

Les lichens terricoles du Valais

par Mathias Vust¹

Bull. Murithienne 121 : 21-41

ZUSAMMENFASSUNG

Die Bodenflechten des Wallis

Aufbauend auf einem ersten Inventar der Bodenflechten der Schweiz, fasst der Beitrag die Daten über das Wallis zusammen. Dabei wird eine genaue Auflistung der Arten erstellt, und zwar von heute vorkommenden oder von solchen, die in früheren Untersuchungen erwähnt werden. Analysiert wird auch die biogeografische Zugehörigkeit der Arten. Die verschiedenen Walliser Landschaften werden beschrieben, indem die bevorzugten Vorkommen der Bodenflechten erwähnt werden. Gegeben wird auch eine Liste der bedrohten Arten. Die Artenlisten sollen als Referenzmaterial für künftige Untersuchungen dienen. Bei der schweizerischen Bodenflechtenforschung kommt dem Wallis eine Schlüsselrolle zu, und zwar wegen der vielen günstigen Standorte und weil das Wallis zusammen mit den übrigen Alpen zu einem Zufluchtsort für andernorts verschwundenen Arten geworden ist. Empfohlen werden auch Massnahmen zur Erhaltung der Bodenflechten.

Schlüsselwörter Erdflechten, Wallis, Floristik, rote Liste, Biodiversität, Landschaft

RÉSUMÉ

Les lichens terricoles du Valais

Suite au premier inventaire des lichens terricoles de Suisse, cet article fait la synthèse des données concernant le Valais. Un décompte exact des espèces est donné, qu'elles soient présentes actuellement ou citées comme telles dans le passé. Une analyse de l'appartenance biogéographique des espèces est apportée. Les différents paysages du Valais sont décrits en mentionnant les habitats favorables aux lichens terricoles. Une liste des espèces menacées est fournie. Par ces listes d'espèces, cet article est appelé à servir de référence pour toutes les études ultérieures sur le sujet. Il ressort que le Valais a un rôle clé à jouer en Suisse quant aux lichens terricoles, de par sa richesse en milieux favorables et en espèces, et parce qu'il constitue, avec le reste des Alpes, un refuge pour des espèces disparues du Plateau. Quelques mesures favorables à la conservation des lichens terricoles sont proposées.

Mots clés lichens terricoles, Valais, floristique, liste rouge, biodiversité, paysage végétal

¹ Montchoisi 22, CH – 1006 Lausanne

INTRODUCTION

Les lichens ont fait l'objet d'un inventaire national, pour la première fois en Suisse, entre 1995 et 2002. Il en est résulté la publication de la liste rouge des lichens épiphytes et terricoles de Suisse (SCHEIDEGGER & CLERC 2002). Les données de répartition concernant les espèces épiphytes sont accessibles sur internet*. Les espèces terricoles furent l'objet d'une thèse de doctorat (Vust 2002a) dont la majeure partie est en voie de publication (Vust in prép.). Cet article fait la synthèse des données concernant les lichens terricoles pour le canton du Valais. Son but est de présenter aux habitants et autorités du canton du Valais une partie méconnue de leur patrimoine naturel. C'est d'autant plus important que le Valais est riche en lichens terricoles et qu'il a la responsabilité au niveau national de certaines espèces qui ne sont connues que sur son territoire.

* (www.wsl.ch/land/genetics/swisslichens-de.ehtml)

Historique

Jusqu'à présent, les lichens étaient l'objet de travaux de taxonomie ou de floristique, tous substrats confondus, qu'ils poussent sur les rochers, sur les arbres ou sur le sol. Pour la première fois à l'échelle d'un pays, les lichens sont considérés par substrat et deux inventaires différents sont réalisés, pour les lichens épiphytes d'un côté et pour les lichens terricoles de l'autre. Dans le cadre de l'édification d'une liste rouge, une telle démarche se justifie en considérant que les menaces qui pèsent sur les différents substrats, et donc sur les lichens qui y vivent, ne sont pas les mêmes. Cela se justifie également au niveau écologique, permettant de cerner les problématiques substrat par substrat, notamment de concurrence entre les espèces. Un des inconvénients de cette démarche est le manque de références, autant méthodologiques que floristiques. En Valais, quelques auteurs ont abordé les lichens terricoles lors d'études de végétation globale d'une région. Eduard Frey, après avoir étudié la succession de la végétation alpine dans la région du Grimsel (FREY 1922), notamment celle des alluvions glaciaires sableuses, en y intégrant les lichens et les mousses terricoles, réalise le même type d'étude dans la réserve naturelle d'Aletsch (FREY 1937). Gams (1927) fait de même en traitant les lichens terricoles dans son étude phytosociologique de la région des Follatères. Buschardt (1979) traite des zones xérothermiques à végétation steppique dans le cadre d'une étude de la flore lichénique des vallées internes des Alpes. Ce sont là les seules études spécifiques publiées et il n'existe aucune synthèse de la végétation lichénique terricole en Valais ou en Suisse.

La connaissance floristique des lichens de Suisse, avant ce premier inventaire national, n'est que partielle. Elle se base avant tout sur les travaux de Frey. Récemment, une réactualisation du dernier catalogue publié (STIZENBERGER 1882-1883) a vu le jour. La synthèse de la lit-

térature a été réunie en un catalogue bibliographique des lichens de Suisse (CLERC 2004). Ce travail tient lieu de référence pour l'état des connaissances de la flore lichénologique Suisse jusqu'au début des années 2000.

Les lichens terricoles

Des organismes poïkilohydriques

Les lichens terricoles, comme tous les autres lichens, sont composés d'un champignon (mycosymbionte) et d'une algue verte et/ou d'une cyanobactérie (photosymbionte), réunis en une association symbiotique. Autotrophes grâce au photobionte, les champignons lichénisés ne sont néanmoins actifs qu'à l'état humide. Incapables de retenir l'eau ou de la puiser dans le sol, puisqu'ils n'ont ni racines, ni vaisseaux, ils sèchent avec leur substrat, sans mourir pour autant. Ils redeviennent actifs à la pluie suivante ou lorsque l'air se charge d'humidité. Les lichens sont ainsi décrits comme poïkilohydriques (littéralement «à humidité variable»). Cette capacité de reviviscence permet aux lichens terricoles de coloniser les milieux extrêmes en température ainsi que ceux qui sont très secs; par contre, ils ne croissent qu'extrêmement lentement et dépassent rarement plus de 10 cm de hauteur. C'est pourquoi ils ne peuvent concurrencer les plantes à fleurs qui, par leur ombre d'abord, ou les feuilles mortes ensuite, vont les contraindre à disparaître peu à peu des endroits à végétation trop dense. Ils ne peuvent donc survivre qu'à l'abri des perturbations mécaniques et dans des milieux stables où la concurrence des plantes à fleurs est moins forte. Ils sont surtout connus par les communautés abondantes qu'ils forment dans certains milieux peu favorables aux plantes à fleurs, comme les prairies sèches rocailleuses, les toundras ou les pelouses arctiques et alpines (pour plus de détail sur les lichens en général voir SCHÖLLER 1997).

Les lichens terricoles: un groupe écologique très vaste

Dans la nature, on rencontre la plupart des lichens sur quatre grands types de substrat: les plantes vivantes (lichens épiphytes), le bois mort (lichens lignicoles), les rochers (lichens saxicoles) et la terre (lichens terricoles). Au premier abord, cette distinction, basée sur l'écologie, semble évidente, mais lorsque l'on essaie de savoir quelles sont les espèces qui appartiennent au groupe des lichens terricoles, on rencontre plusieurs difficultés. Alors que les lichens épiphytes sont définis de façon simple comme étant les lichens poussant sur une plante vivante, généralement le tronc ou les branches d'un arbre, la définition écologique précise du substrat «terricole» est plus floue et plus complexe à la fois. Liés à la présence de «terre», les lichens terricoles, en allemand «Bodenflechten», littéralement «lichens du sol», sont donc liés à la fois à la qualité du substrat et à sa position, près du sol, «sous nos

pieds». En jouant sur ces deux critères, il est possible de définir plusieurs types de lichens «terricoles» :

- Les espèces poussant au sol, directement sur la terre, le sable, l'humus ou la tourbe, à l'exemple des lichens se développant entre les touffes lâches de graminées dans les prairies très sèches. Ce sont les lichens terricoles au sens strict.
- Les espèces poussant au sol, sur les mousses, elles-mêmes fixées sur la terre ou le sable, à l'exemple de nombreux taxons poussant dans les landes alpines ou les crêtes ventées, en altitude. Ce sont les lichens terricoles-muscicoles.
- Les espèces poussant dans des anfractuosités de la roche, sur de la terre accumulée dans les anfractuosités. La végétation lichénique des affleurements calcaires des crêtes alpines est un bon exemple de ce

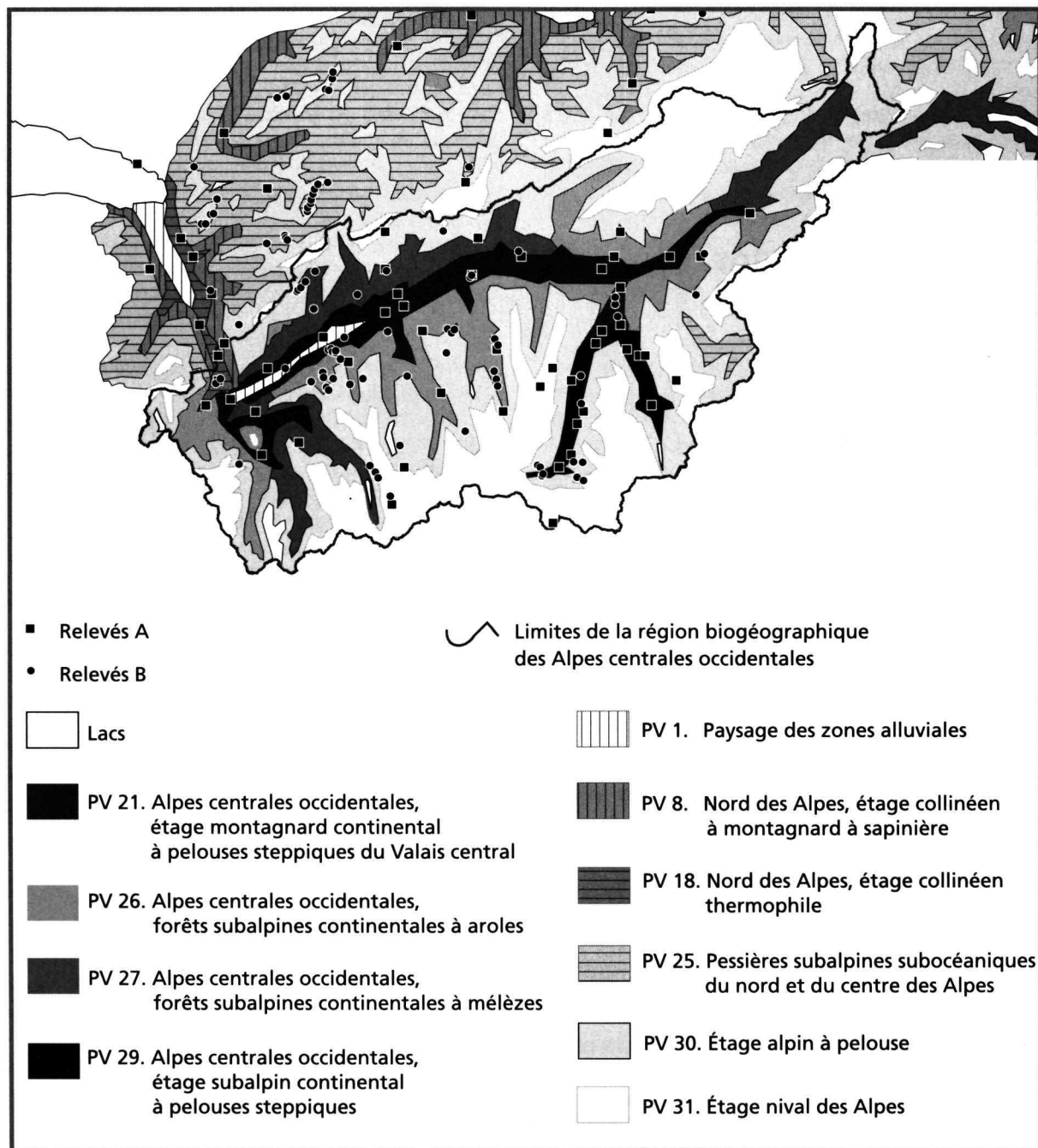


FIGURE 1 – Carte du Valais avec les différents paysages végétaux et les relevés effectués. – DESSIN DE MATHIAS VUST

type d'habitat. Ce sont les lichens terricoles-rupicoles (dans ce cas, le critère de la présence au sol n'est pas toujours respecté).

- Les espèces poussant sur des mousses, elles-mêmes directement fixées sur la roche, par exemple sur de gros blocs rocheux en forêt, ou sur des dalles calcaires. Ce sont les lichens muscicoles-rupicoles (dans ce cas, le critère de la présence au sol n'est pas toujours respecté).
- Les espèces poussant sur les débris végétaux, à même le sol. Ce sont les lichens terricoles-humicoles (dans ce cas, seul le critère de la proximité immédiate du sol est déterminant).

Toutes ces espèces appartiennent au groupe des lichens terricoles au sens large. Elles colonisent un grand nombre de substrats très différents les uns des autres et forment, par conséquent, un groupe écologique très vaste.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

L'inventaire

De l'inventaire suisse, cent sept relevés se trouvent en Valais. Ce sont quarante-sept relevés, dits A, composés d'un km² parcouru complètement, et soixante relevés, dits B, ponctuels (**fig 1**). Les relevés A ont été tirés au hasard à raison de dix relevés de 1 km² par unité de paysage végétal (voir plus loin). Les relevés B ont été réalisés selon un échantillonnage préférentiel, soit sur le chemin menant aux relevés A, soit dans des endroits connus ou soupçonnés riches en lichens, soit encore au hasard d'une excursion. Tous les relevés A et B ont été effectués de 1996 à 1999.

Un certain nombre de descripteurs ont été relevés pour toutes les stations de tous les relevés A et B. Ce sont :

- La présence des espèces dans la station considérée.
- L'appartenance à un paysage végétal, selon les unités définies par HEGG *et al.* (1993).
- L'appartenance à un milieu, selon les unités définies par DELARZE *et al.* (1998).
- L'appartenance à une structure du milieu, selon les unités prédéfinies.
- La date du relevé.
- Les coordonnées du relevé.

Pour plus de détail sur la méthode, se référer à Vust (2002a et 2002b)

Les paysages végétaux du Valais

Les unités de paysage végétal (PV) sont définies par HEGG *et al.* (1993) comme étant homogènes du point de vue du climat, de la topographie et de la géologie; il s'en suit la formation d'un même sol sur lequel se développera une même succession de végétation, du stade

pionnier au climax. Pour l'étude des lichens terricoles qui sont susceptibles d'apparaître dans les stades pionniers seulement, tout en étant liés au climat et à la géologie, ces unités de végétations potentielles sont tout à fait pertinentes.

En Valais, dix unités de paysage végétal sont présentes. Quatre d'entre elles sont moins importantes dans le cadre de cette article dans la mesure où elles n'occupent, en Valais, qu'une petite surface et qu'elles appartiennent à la région biogéographique du nord des Alpes. Elles occupent la rive gauche du Rhône, en aval de Martigny, et y composent les successions de végétations typiques du nord des Alpes. Il n'y a eu dans cette partie du Valais que deux relevés A dans le PV 18 et deux autres dans le PV 8. Il est conseillé pour en savoir plus de se reporter aux travaux concernant le nord des Alpes (VUST 2002a). Cet article traite donc surtout de la partie du Valais qui correspond à la région biogéographique des Alpes internes occidentales (GONSETH *et al.* 2001). Cette région est, d'une part, particulièrement intéressante pour les lichens terricoles en raison de l'éventail des milieux présents, de la pelouse steppique à la pelouse alpine, et de l'abondance des milieux connus pour contenir ces organismes. Elle constitue, d'autre part, une entité adéquate à l'étude de l'effet du climat continental sur les lichens terricoles. Constituant en Suisse le pôle extrême de continentalité, cette région a une responsabilité vis-à-vis d'organismes qui y sont liés et certains lichens terricoles en font partie.

Les paysages végétaux suivants ont été considéré dans le cadre de cet article (**fig. 1**) :

- Le fond de la plaine du Rhône appartient au paysage des zones alluviales (PV 1); 2,5 des 10 relevés A de ce paysage se trouvent en Valais.
- La base de l'adret chaud et sec de la Vallée du Rhône constitue le paysage de l'étage montagnard continental à pelouse steppique (PV 21); ce paysage et les dix relevés A liés se trouvent en Valais.
- Au-dessus du précédent se trouve le paysage des forêts subalpines continentales à mélèze (PV 27), trois relevés A sont valaisans.
- Le paysage des forêts subalpines continentales à aroles (PV 26) est l'équivalent du précédent sur l'ubac; 6 relevés A sont sur sol valaisan.
- Le paysage de l'étage subalpin continental à pelouses steppiques (PV 29) se compose des vallées de Saas et Zermatt, les dix relevés A de ce paysage sont entièrement en Valais.
- Au-dessus se trouve le paysage de l'étage alpin à pelouse (PV 30), seuls deux relevés et demi sont en Valais.
- Enfin le paysage de l'étage nival (PV 31) occupe les zones les plus élevées, dont huit des dix relevés A sont sur sol valaisan.

RÉSULTATS

Biodiversité des espèces

D'après CLERC (2004), le Valais comporte 1057 espèces de champignons lichénisés, tout substrat confondu, sur les 1660 espèces reconnues comme présentes en Suisse. Les lichens terricoles sont en Valais au nombre de 218, sur les 274 espèces reconnues par Vust (2002a) comme principalement terricoles en Suisse. De ces 218 espèces, 157 ont été retrouvée en Valais, sur les 189 espèces retrouvées en Suisse (Vust 2002a) (**tab.1**). Cela montre bien la richesse et l'importance du Valais, au niveau suisse, pour les lichens et les lichens terricoles en particulier.

Le **tableau 2** donne les 44 espèces signalées par la littérature en Valais mais non retrouvées, sur les 85 espèces non retrouvées en Suisse par Vust (2002a).

Le **tableau 3** donne la liste des 16 espèces retrouvées en Suisse mais non en Valais, alors que la littérature les y signalait. Il y a donc 60 espèces, sur les 218 considérées comme principalement terricoles en Valais, qui n'ont pas été retrouvées.

Le **tableau 4** donne les 157 espèces de lichens terricoles retrouvées en Valais. Sur ces 157, 6 espèces sont nouvelles pour la Suisse et ne sont connues à l'heure actuelle qu'en Valais, elles figurent avec un double astérisque (**) dans le tableau 4; 16 autres espèces sont nouvelles pour le Valais, tout en étant déjà connues ailleurs en Suisse, elles figurent avec un astérisque (*) dans le tableau 4.

Certaines espèces ne sont connues en Suisse qu'en Valais; elles sont au nombre de 20 d'après la littérature (CLERC 2004), mais 6 seulement ont été trouvées, elles sont listées dans le **tableau 5**.

	CH	VS
LICHENS, TOUS SUBSTRATS CONFONDUS	1660 sp	1057 sp (soit le 63 %)
Lichens terricoles	274 sp	218 (soit le 79 %)
Lichens terricoles retrouvés	189	157 (soit le 83 %)
Lichens terricoles non retrouvés	85	44 + 16 (soit le 70 %)
Espèces nouvelles (toutes localisées en VS)	6	22
Espèces connues, pour la Suisse, en Valais seulement		20

TABLEAU 1 – Récapitulatif des résultats de l'inventaire concernant la biodiversité des espèces de lichens en Suisse et pour le Valais.

Floristique générale

La flore lichénique terricole du Valais se compose d'espèces appartenant à quatre unités biogéographiques différentes: l'arctique-alpin, le boréal-montagnard, le nord- et le sud-tempéré. Il s'y ajoute des espèces à répartition plus large, apparaissant souvent dans plusieurs ou toutes les quatre unités, et des espèces dont la répartition biogéographique est encore incertaine ou indéterminée au niveau européen.

- L'arctique-alpin se compose d'espèces de la zone arctique, que l'on retrouve dans les étages subalpins et alpins des montagnes d'Europe centrale. Ces espèces sont liées aux pelouses alpines et aux endroits les plus exposés aux vents et aux intempéries. Le **tableau 6** énumère les trente-cinq espèces de cet ensemble et la **figure 2** en illustre l'une d'elles.
- Le boréal-montagnard est caractéristique de la zone boréale, et de la ceinture de conifères correspondante, des montagnes européennes. Les espèces qui y sont reliées se rencontrent dans les zones pionnières des forêts de conifères, sur les écorchements du terrain ou les zones rocheuses. Le **tableau 7** énumère les trente-neuf espèces appartenant à cet ensemble et la **figure 3** en illustre l'une d'elles.
- Les espèces reliées au nord-tempéré sont caractéristiques des zones à forêts caducifoliées tempérées, elles se rencontrent du centre de la Scandinavie aux montagnes méditerranéennes. En Valais, elles abondent surtout en basse-montagne. Le **tableau 8** présente les vingt-huit espèces de ce groupe et la **figure 4** en illustre l'une d'elles.
- Les espèces sud-tempérées se rencontrent de l'Europe centrale à la Méditerranée. Certaines montent jusqu'au sud de la Scandinavie, mais elles y sont rares et reliées à des conditions thermophiles. Elles n'abondent que dans les zones les plus chaudes de la vallée du Rhône. Le **tableau 9** présente les vingt-quatre espèces de ce groupe et la **figure 5** en illustre l'une d'elles.

- Certaines espèces ont une très large répartition, la plupart du temps de la Scandinavie à la Méditerranée, comme *Cladonia chlorophaea*, *Cl. pyxidata*, *Leptogium lichenoides*, *Collema tenax*, *Peltigera didactyla*, *P. neckeri*, *P. praetextata* et *P. rufescens*, ou une grande amplitude altitudinale dans les montagnes du centre de l'Europe, comme *Cetraria islandica*, *Cladonia arbuscula*, *Cl. symphylicarpa*, *Psora decipiens* et *Toninia sedifolia*. Ce sont souvent des espèces très fréquentes. Le **tableau 10** présente les seize espèces de ce groupe en Valais et la **figure 6** en illustre l'une d'elles.

<i>Acarospora nodulosa</i>	(Dufour) Hue	<i>Dactylina ramulosa</i>	(Hook.) Tuck.
<i>Agonimia gelatinosa</i>	(Ach.) A.M. Brand & Diederich	<i>Fulgensia desertorum</i>	(Tomin) Poelt
<i>Agonimia opuntiella</i>	(Buschardt & Poelt) Vezda	<i>Gyalecta geioica</i>	(Ach.) Ach.
<i>Anaptychia bryorum</i>	Poelt	<i>Gyalecta peziza</i>	(Mont.) Anzi
<i>Aphanopsis coenosa</i>	(Ach.) Coppins & P.James	<i>Heppia lutos</i>	(Ach.) Nyl.
<i>Bacidia herbarum</i>	(Stizenb.) Arnold	<i>Lecanora leptacina</i>	Sommerf.
<i>Biatorrella hemisphaerica</i>	Anzi	<i>"Lecidea" ileiformis</i>	Fr.
<i>Bryonora pruinos</i>	(Th.Fr.) Holt.-Hartw.	<i>Lecidella wulfenii</i>	(Hepp) Körb.
<i>Bryonora rhypariza</i>	(Nyl.) Poelt	<i>Lempholemma chalazanum</i>	(Ach.) de Lesd.
<i>Buellia asterella</i>	Poelt & M.Sulzer	<i>Lempholemma polyanthes</i>	(Bernh.) Malmé
<i>Buellia hypophana</i>	(Nyl.) Zahlbr.	<i>Pertusaria glomerata</i>	(Ach.) Schaer.
<i>Buellia insignis</i>	(Hepp) Th.Fr.	<i>Placidiopsis cartilaginea</i>	(Nyl.) Vain.
<i>Caloplaca tetrastora</i>	(Nyl.) H.Olivier	<i>Protothelenella polytrichi</i>	Döbblers & H.Mayrhofer
<i>Caloplaca thuringiaca</i>	Søchting & Stordeur	<i>Protothelenella sphinctrinoidella</i>	(Nyl.) H.Mayrhofer & Poelt
<i>Catapyrenium lachneum</i>	(Ach.) R.Sant.	<i>Protothelenella sphinctrinoides</i>	(Nyl.) H.Mayrhofer & Poelt
<i>Catapyrenium lacinulatum</i>	(Ach.) Breuss	<i>Psora vallesiaca</i>	(Schaer.) Timdal
<i>Catapyrenium pilosellum</i>	Breuss	<i>Rinodina olivaceobrunnea</i>	C.W.Dodge & G.E.Baker
<i>Catapyrenium rufescens</i>	(Ach.) Breuss non auct.	<i>Stereocaulon glareosum</i>	(Savicz) H.Magn.
<i>Catapyrenium waltheri</i>	(Kremp.) Körb.	<i>Stereocaulon tomentosum</i>	Fr.
<i>"Catillaria" contristans</i>	(Nyl.) Zahlbr.	<i>Toninia opuntioides</i>	(Vill.) Timdal
<i>Cladonia peziziformis</i>	(With.) J.R.Laundon	<i>Toninia tristis</i>	(Th.Fr.) Th.Fr. s.l.
<i>Cladonia turgida</i>	Hoffm.	<i>Trapelia placodioides</i>	Coppins & P.James

TABLEAU 2 – Liste des espèces terricoles signalées en Valais (CLERC 2004) mais non retrouvées, ni en Valais ni en Suisse. (les guillemets entourant un genre signalent que l'espèce ne fait probablement pas partie du genre, mais que la taxonomie n'a pas encore élucidé son cas).

<i>Bacidia bagliettoana</i>	(A.Massal. & De Not.) Jatta	<i>Mycobilimbia tetramera</i>	(De Not.) Hafellner & Türk
<i>Baeomyces placophyllus</i>	Ach.	<i>Myxobilimbia sabuletorum</i>	(Schreb.) Hafellner
<i>Catapyrenium squamulosum</i>	(Ach.) Breuss	<i>Nephroma expallidum</i>	(Nyl.) Nyl.
<i>Catolechia wahlenbergii</i>	(Ach.) Körb.	<i>Placidiopsis pseudocinerea</i>	Breuss
<i>Cladonia caespiticia</i>	(Pers.) Flörke	<i>Polyblastia sendtneri</i>	Kremp.
<i>Cladonia stellaris</i>	(Opiz) Pouzar & Vezda	<i>Protoblastenia terricola</i>	(Anzi) Lyngé
<i>Epilichen scabrosus</i>	(Ach.) Clem.	<i>Rinodina turfacea</i>	(Wahlenb.) Körb.
<i>Lopadium pezizoideum</i>	(Ach.) Körb.	<i>Stereocaulon rivulorum</i>	H.Magn.

TABLEAU 3 – Liste des espèces terricoles signalées en Valais (CLERC 2004), retrouvées en Suisse mais non en Valais.

<i>Acarospora schleicheri</i>	(Ach.) A.Massal.	<i>Cladonia arbuscula</i>	s. l.
<i>Alectoria nigricans</i>	(Ach.) Nyl.	<i>Cladonia bellidiflora</i>	(Ach.) Schaer.
<i>Alectoria ochroleuca</i>	(Hoffm.) A.Massal.	<i>Cladonia borealis</i>	S. Stenroos
<i>Arthrorhaphis alpina</i>	(Schaer.) R.Sant.	<i>Cladonia cariosa</i>	(Ach.) Spreng.
<i>Arthrorhaphis citrinella</i>	(Ach.) Poelt	<i>Cladonia carneola</i>	(Fr.) Fr.
<i>Aspicilia verrucosa</i>	(Ach.) Körb.	<i>Cladonia cervicornis</i>	(Ach.) Flot.
<i>Baeomyces rufus</i>	(Huds.) Rebent.	<i>Cladonia chlorophaea</i>	(Sommerf.) Spreng.
<i>Bryonora castanea</i>	(Hepp) Poelt	<i>Cladonia coccifera</i>	(L.) Willd.
<i>Buellia elegans</i>	Poelt	<i>Cladonia cornuta</i>	(L.) Hoffm.
<i>Buellia epigaea</i>	(Pers.) Tuck.	<i>Cladonia crispata</i>	(Ach.) Flot.
<i>Buellia papillata</i>	(Sommerf.) Tuck.	<i>Cladonia cyanipes</i>	(Sommerf.) Nyl. *
<i>Caloplaca ammiospila</i>	(Wahlenb.) H. Olivier	<i>Cladonia decorticata</i>	(Flörke) Spreng.
<i>Caloplaca aurea</i>	(Schaer.) Zahlbr.	<i>Cladonia deformis</i>	(L.) Hoffm.
<i>Caloplaca jungermanniae</i>	(Vahl) Th.Fr. *	<i>Cladonia ecmocyna</i>	Leight.
<i>Caloplaca livida</i>	(Hepp) Jatta *	<i>Cladonia foliacea</i>	(Huds.) Willd.
<i>Caloplaca saxifragarum</i>	Poelt	<i>Cladonia furcata</i>	(Huds.) Schrad.
<i>Caloplaca sinapisperma</i>	(Lam. & DC.) Maheu & A. Gillet	<i>Cladonia furcata subsp. subrangiformis</i>	(Sandt.) Abbayes *
<i>Caloplaca tirolensis</i>	Zahlbr.	<i>Cladonia macilenta</i>	Hoffm.
<i>Catapyrenium cinereum</i>	(Pers.) Körb.	<i>Cladonia macroceras</i>	(Delise) Hav.
<i>Catapyrenium daedaleum</i>	(Kremp.) Stein	<i>Cladonia macrophylla</i>	(Schaer.) Stenh.
<i>Cetraria aculeata</i>	(Schreb.) Fr.	<i>Cladonia macrophyllodes</i>	Nyl.
<i>Cetraria cucullata</i>	(Bellardi) Ach.	<i>Cladonia phyllophora</i>	Hoffm.
<i>Cetraria ericetorum</i>	Opiz	<i>Cladonia pleurota</i>	(Flörke) Schaer.
<i>Cetraria islandica</i>	(L.) Ach.	<i>Cladonia pyxidata</i>	(L.) Hoffm.
<i>Cetraria nivalis</i>	(L.) Ach.	<i>Cladonia rangiferina</i>	(L.) F.H. Wigg.
<i>Cetraria tubulosa</i>	(Schaer.) Zopf	<i>Cladonia rangiformis</i>	Hoffm.
<i>Chromatochlamys muscorum</i>	(Fr.) H.Mayrhofer & Poelt	<i>Cladonia rei</i>	Schaer. *
<i>Cladonia acuminata</i>	(Ach.) Norrl.	<i>Cladonia strepsilis</i>	(Ach.) Grognot **
<i>Cladonia amaurocraea</i>	(Flörke) Schaer.		

<i>Cladonia subulata</i>	(L.) F.H.Wigg.	<i>Peltigera monticola</i>	Vitik. *
<i>Cladonia sulphurina</i>	(Michx.) Fr.	<i>Peltigera neckeri</i>	Müll.Arg.
<i>Cladonia symphylicarpa</i>	(Flörke) Fr.	<i>Peltigera neopolydactyla</i>	(Gyeln.) Gyeln. *
<i>Cladonia trassii</i>	Ahti **	<i>Peltigera polydactylon</i>	(Neck.) Hoffm.
<i>Cladonia uncialis</i>	(L.) F.H.Wigg.	<i>Peltigera ponojensis</i>	Gyeln.
<i>Collema auriforme</i>	(With.) Coppins & J.R.Laundon	<i>Peltigera praetextata</i>	(Sommerf.) Zopf
<i>Collema ceraniscum</i>	Nyl.	<i>Peltigera rufescens</i>	(Weiss) Humb.
<i>Collema crispum</i>	(Huds.) F.H.Wigg.	<i>Peltigera venosa</i>	(L.) Hoffm.
<i>Collema limosum</i>	(Ach.) Ach. *	<i>Pertusaria geminipara</i>	(Th.Fr.) Brodo *
<i>Collema tenax</i>	(Swartz) Ach.	<i>Pertusaria oculata</i>	(Dicks.) Th.Fr.
<i>Dactylina madreporeiformis</i>	(Ach.) Tuck.	<i>Phaeophyscia constipata</i>	(Norrl. & Nyl.) Moberg
<i>Dibaeis baeomyces</i>	(L. fil.) Rambold & Hertel	<i>Phaeorrhiza nimbose</i>	(Fr.) H.Mayrhofer & Poelt
<i>Diploschistes muscorum</i>	(Scop.) R.Sant.	<i>Physconia muscigena</i>	(Ach.) Poelt
<i>Endocarpon adscendens</i>	(Anzi) Müll.Arg.	<i>Placynthiella oligotropha</i>	(J.R.Laundon)
<i>Endocarpon pusillum</i>	Hedw.		Coppins & P.James
<i>Evernia perfragilis</i>	Llano **	<i>Placynthiella uliginosa</i>	(Schr.) Coppins & P.James
<i>Fulgensia bracteata</i>	(Hoffm.) Räsänen s. l.	<i>Polychidium muscicola</i>	(Sw.) Gray
<i>Fulgensia fulgens</i>	(Sw.) Elenkin	<i>Protopannaria pezizoides</i>	(Weber) M.Jørg. & S.Ekman
<i>Fulgensia schistidii</i>	(Anzi) Poelt	<i>Psora decipiens</i>	(Hedw.) Hoffm.
<i>Fulgensia subbracteata</i>	(Nyl.) Poelt	<i>Psora globifera</i>	(Ach.) A.Massal.
<i>Fuscopannaria praetermissa</i>	(Nyl.) M.Jørg.	<i>"Psora" lurida</i>	(Ach.) DC.
<i>Gyalecta foveolaris</i>	(Ach.) Schaer. *	<i>Psora testacea</i>	Hoffm.
<i>Gyalidea asteriscus</i>	(Anzi) Aptroot & Lücking	<i>Psoroma hypnorum</i>	(Vahl) Gray
<i>Heppia adglutinata</i>	(Kremp.) A.Massal. *	<i>Pycnothelia papillaria</i>	(Ehrh.) Dufour
<i>Lecanora epibryon</i>	(Ach.) Ach.	<i>Pyrenocollema minutulum</i>	(Bom.) Puym. **
<i>"Lecidea" berengeriana</i>	(A.Massal.) Th.Fr. *	<i>Rinodina alba</i>	Arnold **
<i>"Lecidea" hypnorum</i>	Lib.	<i>Rinodina mniaraea</i>	(Ach.) Körb.
<i>Lecidoma demissum</i>	(Rutstr.) Gotth.Schneid. & Hertel	<i>Rinodina mucronatula</i>	H.Magn.
<i>Leprocaulon microscopicum</i>	(Vill.) Gams	<i>Rinodina roscida</i>	(Sommerf.) Arnold
<i>Leptochidium albociliatum</i>	(Desm.) M.Choisy	<i>Santessoniella arctophila</i>	(Th.Fr.) Henssen *
<i>Leptogium gelatinosum</i>	(With.) J.R.Laundon	<i>Solorina bispore</i>	Nyl.
<i>Leptogium imbricatum</i>	M.Jørg. **	<i>Solorina crocea</i>	(L.) Ach.
<i>Leptogium intermedium</i>	(Arnold) Arnold *	<i>Solorina octospora</i>	(Arnold) Arnold
<i>Leptogium lichenoides</i>	(L.) Zahlbr.	<i>Solorina saccata</i>	(L.) Ach.
<i>Leptogium subtile</i>	(Schr.) Torss.	<i>Solorina spongiosa</i>	(Ach.) Anzi
<i>Lobaria linita</i>	(Ach.) Rabenh.	<i>Squamarina cartilaginea</i>	(With.) P.James
<i>Massalongia carnosa</i>	(Dicks.) Körb.	<i>Squamarina lentigera</i>	(Weber) Poelt
<i>Moelleropsis nebulosa</i>	(Hoffm.) Gyeln.	<i>Stereocaulon alpinum</i>	Laurer
<i>Myxobilimbia lobulata</i>	(Sommerf.) Hafellner	<i>Stereocaulon capitellatum</i>	H.Magn.
<i>Ochrolechia upsaliensis</i>	(L.) A.Massal.	<i>Stereocaulon incrustatum</i>	Flörke
<i>Peltigera aphthosa</i>	(L.) Willd.	<i>Thamnolia vermicularis</i>	(Sw.) Schaer.
<i>Peltigera canina</i>	(L.) Willd.	<i>Thrombium epigaeum</i>	(Pers.) Wallr.
<i>Peltigera degenii</i>	Gyeln.	<i>Toninia albilabra</i>	(Dufour) H.Olivier
<i>Peltigera didactyla</i>	(With.) J.R.Laundon	<i>Toninia alutacea</i>	(Anzi) Jatta
<i>Peltigera elisabethae</i>	Gyeln.	<i>Toninia physaroides</i>	(Oppiz) Zahlbr.
<i>Peltigera horizontalis</i>	(Huds.) Baumg.	<i>Toninia rosulata</i>	(Anzi) H.Olivier
<i>Peltigera kristinssonii</i>	Vitik.	<i>Toninia sedifolia</i>	(Scop.) Timdal
<i>Peltigera lepidophora</i>	(Vain.) Bitter	<i>Toninia squalida</i>	(Ach.) A.Massal.
<i>Peltigera leucophlebia</i>	(Nyl.) Gyeln.	<i>Toninia taurica</i>	(Szatala) Oksner
<i>Peltigera malacea</i>	(Ach.) Funck	<i>Trapeliopsis gelatinosa</i>	(Flörke) Coppins & P.James *
<i>Peltigera membranacea</i>	(Ach.) Nyl.	<i>Trapeliopsis pseudogranulosa</i>	Coppins & P.James *

TABLEAU 4 – Liste des 157 espèces de lichens terricoles retrouvées en Valais.

<i>Acarospora nodulosa</i>	(Dufour) Hue *	<i>Lecanora pseudistera</i>	Nyl. *
<i>Acarospora schleicheri</i>	(Ach.) A.Massal.	<i>"Lecidea" ileiformis</i>	Fr. *
<i>Agonimia opuntiella</i>	(Buschardt & Poelt) Vezda *	<i>Fulgensia desertorum</i>	(Tomin) Poelt *
<i>Buellia hypophana</i>	(Nyl.) Zahlbr. *	<i>Ochrolechia inaequatula</i>	(Nyl.) Zahlbr. *
<i>Caloplaca tetraspora</i>	(Nyl.) H.Olivier *	<i>Peltula patellata</i>	(Bagl.) Swinscow & Krog *
<i>Caloplaca thuringiaca</i>	Søchting & Stordeur *	<i>Psora vallesiaca</i>	(Schaer.) Timdal *
<i>"Catillaria" contristans</i>	(Nyl.) Zahlbr. *	<i>Pyrenocollema minutulum</i>	(Bom.) Puym.
<i>Cladonia borealis</i>	S. Stenroos	<i>Rinodina mucronatula</i>	H.Magn.
<i>Cladonia humilis</i>	(With.) J.R.Laundon *	<i>Stereocaulon tomentosum</i>	Fr. *
<i>Cladonia trassii</i>	Ahti	<i>Toninia albilabra</i>	(Dufour) H.Olivier

TABLEAU 5 – Liste des 20 espèces de lichens terricoles suisses citées par la littérature comme n'existant qu'en Valais. Parmi elles, 14 espèces n'ont pas été retrouvées, elles sont mentionnées par un astérisque (*).



FIGURE 2 – *Thamnolia vermicularis* se rencontre, dans l'hémisphère nord, en Arctique et dans les Alpes, dans les endroits les plus exposés aux vents et aux froids. C'est une exemple d'espèce arctique-alpine. – PHOTO MATHIAS VUST

<i>Alectoria nigricans</i>	(Ach.) Nyl.
<i>Alectoria ochroleuca</i>	(Hoffm.) A. Massal.
<i>Arthrorhaphis alpina</i>	(Schaer.) R. Sant.
<i>Arthrorhaphis citrinella</i>	(Ach.) Poelt
<i>Aspicilia verrucosa</i>	(Ach.) Körb.
<i>Bryonora castanea</i>	(Hepp) Poelt
<i>Caloplaca ammospila</i>	(Wahlenb.) H. Olivier
<i>Caloplaca saxifragarum</i>	Poelt
<i>Caloplaca tirolensis</i>	Zahlbr.
<i>Cetraria cucullata</i>	(Bellardi) Ach.
<i>Cetraria nivalis</i>	(L.) Ach.
<i>Cetraria tubulosa</i>	(Schaer.) Zopf
<i>Cladonia ecmocyna</i>	Leight.
<i>Cladonia macroceras</i>	(Delise) Hav.
<i>Cladonia macrophyllodes</i>	Nyl.
<i>Cladonia sulphurina</i>	(Michx.) Fr.
<i>Cladonia uncialis</i>	(L.) F.H. Wigg.
<i>Collema ceraniscum</i>	Nyl.
<i>Dactylina madreporiformis</i>	(Ach.) Tuck.
<i>Evernia perfragilis</i>	Llano
<i>Fuscopannaria praetermissa</i>	(Nyl.) M. Jørg.
<i>"Lecidea" berengeriana</i>	(A. Massal.) Th. Fr.
<i>Lecidoma demissum</i>	(Rutstr.)
	Gotth. Schneid. & Hertel
<i>Leptochidium albociliatum</i>	(Desm.) M. Choisy
<i>Myxobilimbia lobulata</i>	(Sommerf.) Hafellner
<i>Ochrolechia upsaliensis</i>	(L.) A. Massal.
<i>Phaeorrhiza nimbosea</i>	(Fr.) H. Mayrhofer & Poelt
<i>Physconia muscigena</i>	(Ach.) Poelt
<i>Psoroma hypnorum</i>	(Vahl) Gray
<i>Santessoniella arctophila</i>	(Th. Fr.) Henssen
<i>Solorina bispora</i>	Nyl.
<i>Solorina crocea</i>	(L.) Ach.
<i>Solorina spongiosa</i>	(Ach.) Anzi
<i>Thamnolia vermicularis</i>	(Sw.) Schaer.
<i>Toninia alutacea</i>	(Anzi) Jatta



FIGURE 3 – *Peltigera leucophlebia* se rencontre dans les sous-bois moussus des forêts de conifères boréales et subalpines. C'est un exemple d'espèces boréale-montagnarde. – PHOTO MATHIAS VUST

<i>Caloplaca jungermanniae</i>	(Vahl) Th. Fr.
<i>Caloplaca livida</i>	(Hepp) Jatta
<i>Caloplaca sinapisperma</i>	(Lam. & DC.)
	Maheu & A. Gillet
<i>Catapyrenium daedaleum</i>	(Kremp.) Stein
<i>Cetraria aculeata</i>	(Schreb.) Fr.
<i>Cetraria ericetorum</i>	Opiz
<i>Cladonia acuminata</i>	(Ach.) Norrl.
<i>Cladonia amaurocraea</i>	(Flörke) Schaer.
<i>Cladonia bellidiflora</i>	(Ach.) Schaer.
<i>Cladonia borealis</i>	S. Stenroos
<i>Cladonia cariosa</i>	(Ach.) Spreng.
<i>Cladonia carneola</i>	(Fr.) Fr.
<i>Cladonia coccifera</i>	(L.) Willd.
<i>Cladonia cornuta</i>	(L.) Hoffm.
<i>Cladonia crispata</i>	(Ach.) Flot.
<i>Cladonia decorticata</i>	(Flörke) Spreng.
<i>Cladonia deformis</i>	(L.) Hoffm.
<i>Cladonia phyllophora</i>	Hoffm.
<i>Cladonia pleurota</i>	(Flörke) Schaer.
<i>Cladonia rangiferina</i>	(L.) F. H. Wigg.
<i>"Lecidea" hypnorum</i>	Lib.
<i>Lobaria linita</i>	(Ach.) Rabenh.
<i>Massalongia carnosa</i>	(Dicks.) Körb.
<i>Peltigera aphthosa</i>	(L.) Willd.
<i>Peltigera elisabethae</i>	Gyeln.
<i>Peltigera kristinssonii</i>	Vitik.
<i>Peltigera lepidophora</i>	(Vain.) Bitter
<i>Peltigera leucophlebia</i>	(Nyl.) Gyeln.
<i>Peltigera malacea</i>	(Ach.) Funck
<i>Peltigera neopolydactyla</i>	(Gyeln.) Gyeln.
<i>Peltigera venosa</i>	(L.) Hoffm.
<i>Phaeophyscia constipata</i>	(Norrl. & Nyl.) Moberg
<i>Protopannaria pezizoides</i>	(Weber) M. Jørg. & S. Ekman
<i>Rinodina mniaraea</i>	(Ach.) Körb.
<i>Rinodina roscida</i>	(Sommerf.) Arnold
<i>Solorina octospora</i>	(Arnold) Arnold
<i>Solorina saccata</i>	(L.) Ach.
<i>Stereocaulon alpinum</i>	Laurer
<i>Stereocaulon incrustatum</i>	Flörke

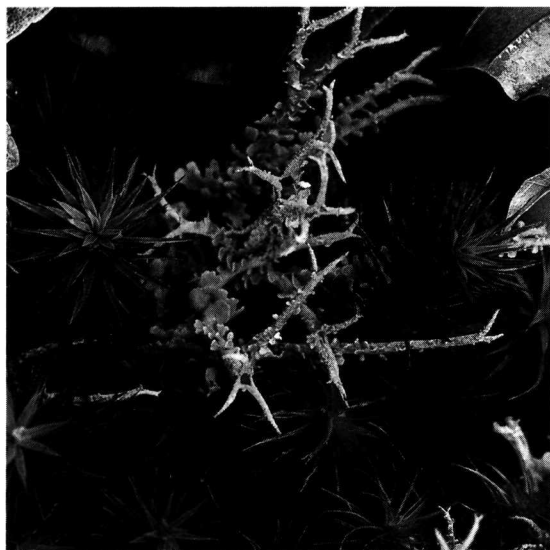


FIGURE 4 – *Cladonia furcata* se rencontre dans les sous-bois des forêts mixtes et caducifoliées. C'est un exemple d'espèce nord-tempérée.

PHOTO MATHIAS VUST

<i>Baeomyces rufus</i>	(Huds.) Rebert.
<i>Buellia papillata</i>	(Sommerf.) Tuck.
<i>Chromatochlamys muscorum</i>	(Fr.) H.Mayrofer & Poelt
<i>Cladonia furcata</i>	(Huds.) Schrad.
<i>Cladonia macilenta</i>	Hoffm.
<i>Cladonia macrophylla</i>	(Schaer.) Stenh.
<i>Cladonia rei</i>	Schaer.
<i>Cladonia strepsilis</i>	(Ach.) Grognot
<i>Cladonia subulata</i>	(L.) F.H.Wigg.
<i>Collema auriforme</i>	(With.)
<i>Dibaeis baeomyces</i>	Coppins & J.R.Laundon
<i>Diploschistes muscorum</i>	(L. fil.) Rambold & Hertel
<i>Fulgensia bracteata</i>	(Scop.) R.Sant.
<i>Heppia adglutinata</i>	(Hoffm.) Räsänen s. l.
<i>Lecanora epibryon</i>	(Kremp.) A.Massal.
<i>Leptogium gelatinosum</i>	(Ach.) Ach.
<i>Leptogium intermedium</i>	(With.) J.R.Laundon
<i>Leptogium subtile</i>	(Arnold) Arnold
<i>Peltigera canina</i>	(Schrad.) Torss.
<i>Peltigera degenii</i>	(L.) Willd.
<i>Peltigera horizontalis</i>	Gyeln.
<i>Peltigera membranacea</i>	(Huds.) Baumg.
<i>Peltigera polydactylon</i>	(Ach.) Nyl.
<i>Peltigera ponoiensis</i>	(Neck.) Hoffm.
<i>Placynthiella oligotropha</i>	Gyeln.
<i>Polychidium muscicola</i>	(J.R.Laundon)
<i>Pycnothelia papillaria</i>	Coppins & P.James
<i>Thrombium epigaeum</i>	(Sw.) Gray
<i>Trapeliopsis gelatinosa</i>	(Ehrh.) Dufour
	(Pers.) Wallr.
	(Flörke) Coppins & P.James

TABEAU 8 – Espèces de lichens terricoles du Valais appartenant à l'ensemble biogéographique nord-tempéré.

<i>Acarospora schleicheri</i>	(Ach.) A.Massal.
<i>Buellia elegans</i>	Poelt
<i>Buellia epigaea</i>	(Pers.) Tuck.
<i>Cladonia foliacea</i>	(Huds.) Willd.
<i>Cladonia furcata</i> subsp. <i>subrangiformis</i>	(Sandt.) Abbayes*
<i>Cladonia rangiformis</i>	Hoffm.
<i>Collema crispum</i>	(Huds.) F.H.Wigg.
<i>Collema limosum</i>	(Ach.) Ach.
<i>Endocarpon adscendens</i>	(Anzi) Müll.Arg.
<i>Endocarpon pusillum</i>	Hedw.
<i>Fulgensia fulgens</i>	(Sw.) Elenkin
<i>Fulgensia schistidii</i>	(Anzi) Poelt
<i>Fulgensia subbracteata</i>	(Nyl.) Poelt
<i>Gyalidea asteriscus</i>	(Anzi) Aptroot & Lücking
<i>Leprocaulon microscopicum</i>	(Vill.) Gams
<i>Moelleropsis nebulosa</i>	(Hoffm.) Gyeln.
<i>"Psora" lurida</i>	(Ach.) DC.
<i>Psora testacea</i>	Hoffm.
<i>Squamarina cartilaginea</i>	(With.) P.James
<i>Squamarina lentigera</i>	(Weber) Poelt
<i>Toninia physaroides</i>	(Oppiz) Zahlbr.
<i>Toninia squalida</i>	(Ach.) A.Massal.
<i>Toninia taurica</i>	(Szatala) Oksner
<i>Trapeliopsis pseudogranulosa</i>	Coppins & P.Jame



FIGURE 5 – *Cladonia foliacea* est typique des pelouses sèches et steppiques. C'est un exemple d'espèce sud-tempérée. – PHOTO MATHIAS VUST

TABEAU 9 – Espèces de lichens terricoles du Valais appartenant à l'ensemble biogéographique sud-tempéré.

Catapyrenium cinereum (Pers.) Körb.
Cetraria islandica (L.) Ach.
Cladonia arbuscula s. l.
Cladonia cervicornis (Ach.) Flot.
Cladonia chlorophaea (Sommerf.) Spreng.
Cladonia pyxidata (L.) Hoffm.
Cladonia symphylicarpa (Flörke) Fr.
Collema tenax (Swartz) Ach.
Leptogium lichenoides (L.) Zahlbr.
Peltigera didactyla (With.) J. R. Laundon
Peltigera neckeri Müll.Arg.
Peltigera praetextata (Sommerf.) Zopf
Peltigera rufescens (Weiss) Humb.
Placynthiella uliginosa (Schrad.) Coppins & P.James
Psora decipiens (Hedw.) Hoffm.
Toninia sedifolia (Scop.) Timdal

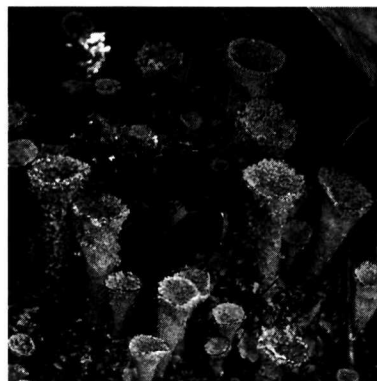


FIGURE 6 – *Cladonia pyxidata* est l'exemple d'une espèce à large répartition; elle se rencontre aussi bien au nord qu'au sud de l'Europe et autant dans les régions les plus chaudes de Suisse que dans les pelouses alpines.

PHOTO MATHIAS VUST

TABLEAU 10 – Espèces de lichens terricoles du Valais appartenant à l'ensemble biogéographique tempéré, largement répandu.

Les paysages

Paysage des zones alluviales (PV 1)

Une série de relevés ont été faits dans la plaine du Rhône, dans le paysage dit des zones alluviales. Ces relevés sont extrêmement pauvres en lichens terricoles. Outre le fait que ce sont des surfaces à très forte influence humaine, il n'y a souvent pas de limitation à la concurrence des plantes: le sol est profond et bien pourvu en eau, de plus il est souvent remué par les activités humaines. Tous ces facteurs sont particulièrement néfastes au développement des lichens terricoles.

Étage montagnard continental à pelouses steppiques (PV 21)

Ce paysage occupe le pôle le plus sec de Suisse. Il y pleut entre 900 mm à Martigny et 450 mm à Viège; les températures y sont très froides en hiver et très chaudes en été. L'exposition de l'adret accentue encore ces écarts thermiques par de fortes différences de température entre le jour et la nuit. Le climax se compose de la chênaie pubescente (*Quercion pubescentipetrae*) dans la moitié ouest et de la pinède à Ononis (*Ononido-Pinion*) dans la partie est. Les pelouses steppiques y sont fréquentes sur les pentes rocailleuses et à sol superficiel ou drainant de l'adret; ces pentes se prêtent particulièrement bien à la culture de la vigne et ont souvent été défrichées et plantées. Le calcaire se rencontre aussi bien que la silice, sans différence morphologique des formations végétales. Les sols profonds sont irrigués et produisent de bonnes cultures céréalières et fruitières. L'influence de l'homme est partout perceptible, mais il existe encore un peu partout de petites parcelles rocailleuses inexploitable qui diversifient le paysage.

La plus grande partie des stations de lichens terricoles se trouve dans les prairies sèches liées aux zones trop rocheuses pour être cultivées: végétation des dalles calcaires (*Alyso-Sedion*) et siliceuses (*Sedo-Veronicion*), pelouses steppiques (*Stipo-Poion*) et pelouses mi-sèches continentales (*Cirsio-Brachypodion*). Les forêts ne contiennent que quelques stations, en amont de Sierre, sur des zones rocailleuses. A l'entrée de la vallée de Viège, par contre, rochers moussus et sols nus portent de nombreux lichens dans la chênaie pubescente. La vigne offre quelques murs propices à la croissance des lichens et les talus de routes quelques stations dans les parties les plus mésophiles.

Sur les pentes les plus exposées, aux sols les plus superficiels, la pelouse steppique est la seule formation végétale à tolérer une sécheresse aussi prononcée. Le couvert végétal est lâche et laisse une partie du sol nu, à la disposition des lichens terricoles. Ces derniers y sont souvent très nombreux, depuis les anfractuosités des rochers affleurant jusqu'à la terre nue parmi les touffes d'herbes.

Paysage des forêts subalpines continentales à aroles (PV 26)

Ce paysage végétal se retrouve aussi bien en Valais qu'en Engadine. Il s'agit du pôle le plus continental des forêts de conifères subalpines. L'altitude et la sécheresse n'y sont guère favorables aux activités humaines. Les zones non boisées sont surtout composées de pâturages. Dans les zones les plus exposées, la forêt de mélèzes et d'aroles fait directement suite aux forêts sèches de l'étage inférieur; dans les régions plus mésophiles, une ceinture de pessières (*Vaccinio-Piceion*) s'intercale entre les deux (Hegg et al. 1993).

Les pâturages offrent souvent des affleurements, des tas de cailloux ou des blocs éboulés, à la colonisation pro-



FIGURE 7 – Exemple de milieu favorable aux lichens terricoles dans l'étage montagnard continental à pelouses steppiques (PV 21): les pelouses steppiques en mosaïque avec des rochers affleurant et des bouquets de chênes, sur la colline de Montorge. – PHOTO MATHIAS VUST

gressive des mousses et des lichens. Les landes, mésohygrophiles (*Rhododendro-Vaccinion*) ou xérophiles (*Juniperion nanae*) occupent les endroits qui ne sont favorables à l'exploitation ni d'un pâturage ni d'une forêt. Dans ces zones souvent rocailleuses, les niches propices aux lichens terricoles sont nombreuses, soit directement sur le sol d'humus brut, soit dans les anfractuosités des rochers. Les forêts, qu'elles soient d'aroles, de mélèzes ou d'épicéas, accueillent toutes des lichens autour et sur les rochers éboulés, voire à même le sol, chaque fois que le sous-bois est assez clair. A ce titre, les talus amont des routes forestières sont particulièrement favorables aux lichens terricoles. Il faut mentionner les éboulements de blocs siliceux, particulièrement riches en lichens saxicoles, mais aussi en lichens terricoles, qui profitent, entre les blocs, des amas d'aiguilles. Enfin, quelques zones calcaires enrichissent de leur cortège d'espèces calcicoles le nombre déjà très élevé des espèces de lichens terricoles de ce paysage.

Ce paysage est l'un des plus riches en espèces, mais, paradoxalement, il n'offre pas de très grandes surfaces favorables. Les lichens se concentrent dans les endroits rocheux, où, ni les forêts, ni les landes ne peuvent être trop denses. Le climat continental contribue à réduire la concurrence des plantes herbacées et des buissons du

sous-bois, par les forts écarts de température, tout en éclaircissant les forêts en raison de la sécheresse. Tout le bénéfice est pour les lichens terricoles qui profitent des périodes d'humidité des intersaisons, sans trop de concurrence et avec suffisamment de lumière. La richesse en espèces de ce paysage tient à la présence des espèces mésophiles des milieux rocheux forestiers, des espèces alpines présentes dans les landes et sur les rochers exposés et du double cortège d'espèces calcicoles et silicicoles.

Paysage des forêts subalpines continentales à mélèze (PV 27)

Ce paysage se développe sur les marges des vallées internes, en Valais, au Tessin et dans les Grisons. Sur l'adret subalpin du Valais, il apparaît au contact des précipitations bloquées sur la crête du nord des Alpes; dans les vals d'Entremont et de Bagnes, il reçoit les précipitations, venant du nord-ouest, qui descendent la vallée du Rhône depuis le lac Léman et remontent en se déversant dans ces vallées.

Cette situation d'intermédiaire en fait un paysage assez riche en habitats. Le relevé A du Mont Chemin, au-dessus de Martiny, en est tout à fait représentatif

(27.574/104) (notation comprenant le numéro du paysage végétal, puis les coordonnées X et Y du coin inférieur gauche du km²). Sur le flanc nord se trouvent les dernières pessières; la large crête arrondie est couverte de pâturages boisés de mélèze, alors que le flanc sud est colonisé par la pinède. A ces questions d'orientation, s'ajoutent des variations de géologie. Si l'adret valaisan est à prédominance calcaire, la vallée de Conches et le nord du Tessin sont siliceux. Il y a finalement presque autant de possibilités que de relevés. Chacun est détaillé ci-dessous.

A Chemin (27.574/104), la pessière dense et sombre du flanc nord n'accueille des lichens que sur les talus de routes. Les pâturages à mélèzes n'ont pas d'affleurements rocheux, mais il y en a quelques-uns dans les prairies de fauche. Là, les rocaillies siliceuses sont extrêmement riches, d'un mélange d'espèces de basse altitude, que l'on ne retrouvera pas plus haut, et d'espèces alpines, qui ont ici leurs stations abyssales. Un piton rocheux émergeant de la pinède, illustre ce fait, puisqu'il héberge à 1420 m la série complète des lichens fruticuleux alpins, située en général au-dessus de 2000 m. Enfin, plusieurs rochers moussus accueillent des lichens dans les pessière et pinèdes claires et sèches du flanc sud.

Dans le val de Bagnes (27/30.581/99), sur calcaire, des affleurements de gypse recèlent toute une série d'espèces calcicoles de moyenne montagne; mais ce sont surtout les landes méso-hygrophiles sur sol acide (*Rhododendro-Vaccin*) qui contiennent une grande variété de lichens, sur des écorchements ou à même le sol moussu, sur les rochers moussus ou leurs anfractuosités.

A Dorbon (27.595/127), sur l'adret calcaire valaisan, le pâturage domine et la végétation est dense. Seuls les murs de pierres sèches, les tas de cailloux, les rares rochers éboulés et les talus des routes accueillent les lichens calcicoles mésophiles.

Dans le demi-kilomètre carré de Varen (27/30.610/132) la pente est trop forte et trop instable pour les lichens terricoles.

Avec une altitude et un climat comparables, les changements observés sont imputables au substrat et à l'exposition. Sur calcaire, en exposition sud, l'homme a défriché pour établir des pâturages; les lichens occupent les affleurements et les murs de pierres sèches. En exposition nord, la brousse méso-hygrophile se mêle aux mélèzes, et les lichens occupent les micro-habitats de cette brousse, si elle n'est pas trop dense. Sur silice, l'influence de l'homme semble être moindre, les espoirs de rendement étant plus maigres. A Chemin, la forêt claire laisse un peu partout la possibilité à des lichens

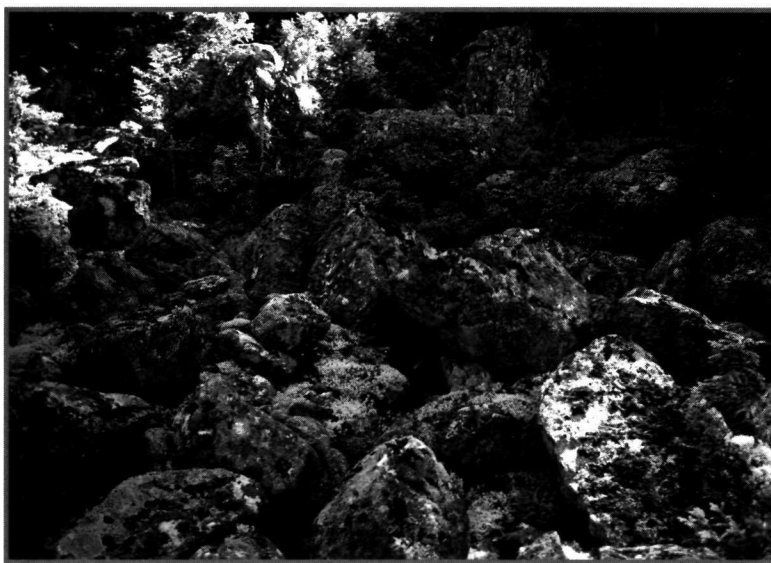


FIGURE 8 – Exemple de milieu favorable aux lichens terricoles dans le paysage des forêts subalpines continentales à aroles (PV 26) : une zone d'éboulement de gros blocs siliceux entourée de forêts de mélèzes et aroles, sur les hauts de Nendaz. Les lichens terricoles occupent les replats entre et sur les blocs, alors que de nombreux lichens saxicoles colonisent les rochers eux-mêmes. – PHOTO MATHIAS VUST

d'exister, seuls ou en populations, à même le sol rocaillieux ou sur un rocher moussu.

Étage subalpin continental à pelouses steppiques (PV 29)

La partie de l'étage subalpin la plus sèche et la plus continentale se trouve dans les vallées de Saas et Zermatt. L'effet de barrage des sommets, culminant à plus de 4000 m, y est maximal. L'ensoleillement y est donc très élevé, ainsi que les écarts de température journaliers et annuels. Cela permet la présence de pelouses steppiques, par endroits, jusqu'à la limite supérieure de la forêt. La pessière se cantonne sur la crête nord séparant les deux vallées et disparaît rapidement, au profit du mélèze surtout, puis de l'arole. Cet apport des pelouses steppiques rend cette partie de l'étage subalpin plus riche que partout ailleurs du point de vue floristique et phytosociologique; c'est aussi le cas pour les lichens terricoles.

Ces deux vallées orientées nord-sud n'ont pas d'opposition de versants; le fond est occupé par les voies de communication, les habitations et les cultures. Les flancs abrupts sont couverts de forêts, entrecoupées de steppes. Il n'y a quasiment pas de pâturages. L'influence de l'homme est donc très réduite. Comme dans le paysage précédant, les forêts accueillent de nombreux lichens aux alentours des milieux rocheux, mais ici, les pelouses steppiques rocaillieuses offrent à de nombreuses espèces xérothermophiles la possibilité d'atteindre l'étage subalpin. Les landes sont absentes de ce paysage, ne réapparaissant que plus haut à l'étage alpin avec la lande



FIGURE 9 – Exemple de milieu favorable aux lichens terricoles dans le paysage des forêts subalpines continentales à mélèze (PV 27) : une zone de rocaille en lisière de forêt de mélèze et de prairie de fauche, au Mont Chemin.

PHOTO MATHIAS VUST

xérophile à genévriers nains (*Juniperion nanae*). Pour couronner le tout, il apparaît au fond de ces vallées essentiellement siliceuses, des affleurements de serpentine, qui, sans apporter de calcium, offrent un sol neutre, voire basique, aux espèces basophiles. A cette richesse de milieux propices correspond bien entendu une richesse d'espèces, qui fait de ce paysage végétal l'un des plus favorables du pays aux lichens terricoles.

Franchissant encore un échelon supplémentaire dans l'échelle de la continentalité, ce paysage vient confirmer l'influence du climat sur la répartition des lichens terricoles. En raison de la continentalité, la sécheresse édaphique et atmosphérique impose aux plantes un réseau de racines étendues afin de capter l'eau nécessaire à la survie. A partir d'une certaine limite, la projection du réseau racinaire occupe plus de surface au sol que la projection de la partie aérienne de la plante. Dès lors, le couvert végétal se disloque, laissant apparaître la terre nue entre les touffes des graminées steppiques ou la lumière entre les arbres de la forêt clairsemée. De plus, la continentalité a favorisé le mélèze, aux dépens de l'épicéa; pour les lichens, c'est un bénéfice supplémentaire en lumière, le mélèze ayant une frondaison moins dense que l'épicéa, composée d'aiguilles qui tombent en hiver. Ainsi, même en forêt,

les conditions en lumière peuvent être suffisantes pour les lichens terricoles. Le climat, par sa sécheresse, a donc affaibli la concurrence des plantes à fleurs et, par là, augmenté la lumière disponible pour les lichens terricoles. Le froid hivernal y contribue également, les plantes à fleurs s'accommodant moins bien que les lichens de la courte période de végétation. Le relief, particulièrement abrupt dans cette partie des Alpes, accentue encore le phénomène en accélérant le drainage des sols. En outre, il fournit l'abondance des blocs éboulés qui sont autant de sites favorables aux lichens.

Étage alpin à pelouse (PV 30)

Au-dessus de la limite des arbres, commencent les pelouses alpines. Extrêmement diversifiée suivant la géologie, la durée d'enneigement, l'humidité ou l'exposition au vent, la végétation présente néanmoins partout la même physionomie de pelouse ou de brousse d'arbustes très rase. C'est cette homogénéité de physionomie, induite par le rude climat d'altitude, qui a justifié la réunion de ses nombreuses associations en un seul paysage végétal. Une raison cartographique fait également pencher dans cette direction, puisqu'il aurait été difficile de représenter, à l'échelle de la Suisse, les

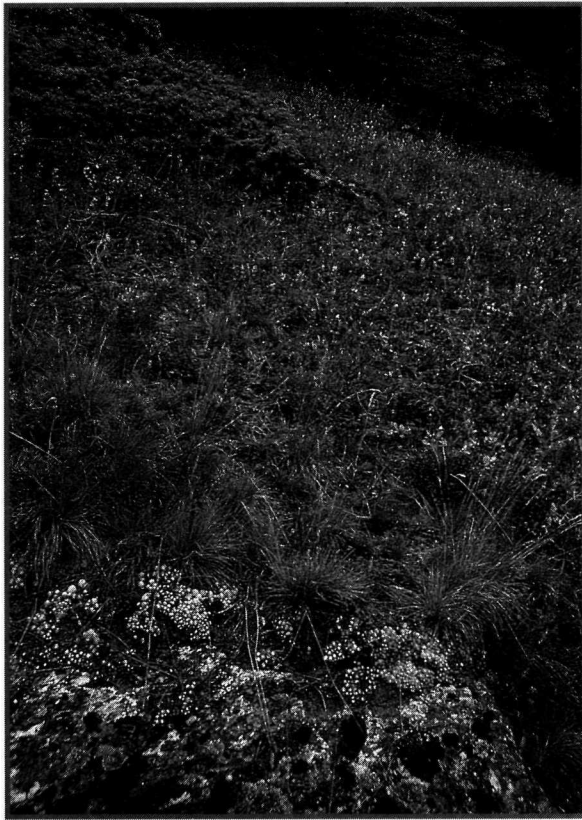


FIGURE 10 – Exemple de milieu favorable aux lichens terricoles dans l'étage subalpin continental à pelouses steppiques (PV 29) : une pelouse steppique à couvert végétal lâche, aux alentours de 1700 m, dans la région de Täsch. – PHOTO MATHIAS VUST

nombreuses subdivisions qui auraient pu y être définies. C'est un des rares paysages où le climax n'est pas forestier, le climat étant trop rigoureux et la période de végétation trop courte. On parle alors de climax climatique.

En transition entre les forêts et les pelouses, se glissent les landes d'arbustes, de rhododendrons, de myrtilles ou de genévriers nains. Déjà présentes lorsque la forêt s'éclaircit, elles s'étendent bien au-dessus de la limite des arbres. C'est, avec les différentes sortes de pelouses, l'autre type de végétation de ce paysage. Comme plus bas en altitude, les lichens ont besoin d'un affleurement ou d'un rocher éboulé pour être à l'abri de la compétition des plantes. À cette altitude, les pentes sont souvent fortes, l'érosion active et les blocs très abondants. Il se crée donc fréquemment un mélange de rochers plus ou moins apparents, recouverts, en mosaïque, de pelouses et de brousse d'arbustes. Dans les endroits les moins exposés se développent les landes méso-hygrophiles à rhododendrons (*Ericion carnae* et *Rhododendro-Vaccinion*). La lande subalpine xérophile à genévriers nains (*Juniperion nanae*) occupe les zones sèches, bien exposées au sud. La lande alpine ventée

(*Loiseleurio-Vaccinion*) recouvre, sur silice, les crêtes et les endroits les plus exposés aux intempéries. Il en existe un équivalent sur calcaire, le gazon des crêtes ventées (*Elynion*). Aux plus hautes altitudes, les pelouses sont presque toujours en mosaïque avec la rocaïlle affleurant, que ce soit la pelouse calcaire sèche à laiche ferme (*Caricion firmæ*) ou à séslerie (*Seslerion*), ou la pelouse acide de l'étage alpin supérieur (*Caricion curvulae*). Dans ces milieux, prospère une quantité de lichens terricoles : sur la terre, sur la mousse, à l'ombre, au soleil, dans une anfractuosité de rocher, sur une portion verticale d'humus. La diversité des espèces reflète celle des micro-habitats. La richesse en milieux suffit ensuite à expliquer que ce paysage végétal soit l'un des plus riches en lichens terricoles. Mais il ne faut pas croire qu'il y a des lichens partout au-dessus de la limite des arbres. Les combes à neige contiennent quelques lichens, si la densité des plantes n'est pas trop forte.

Dans les pâturages maigres acides (*Nardion*), les pelouses calcaires fraîches et les pâturages gras, la végétation est toujours trop dense et fermée ; il ne s'y trouve alors des lichens qu'aux seuls abords des affleurements, qui ne sont pas toujours présents. Enfin, il faut se souvenir que de nombreux milieux comme les parois rocheuses, les falaises, les éboulis actifs et les couloirs d'avalanche, sont trop instables pour les lichens terricoles et qu'ils occupent, à l'étage alpin, une très grande surface. Contrairement aux étages inférieurs forestiers, le facteur lumière n'est plus limitant au-dessus de la limite des arbres. Il y a suffisamment de lumière pour tous. La concurrence des plantes à fleurs diminue, en raison de la rudesse du climat et de la courte période de végétation. Les lichens, qui n'ont pas de cycle reproductif annuel à boucler et croissent chaque fois que les conditions en humidité sont favorables, arrivent d'autant mieux à se maintenir. C'est donc plutôt l'humidité et la disponibilité de l'eau qui va conditionner la présence des lichens. Dans des zones très ombragées, à pluies abondantes ou à sol peu drainant, la végétation herbacée se développera sans restriction, en pâturage gras, en pelouse dense, ou, même, jusqu'au maximum des mégaphorbiaies, ne laissant aucune place aux lichens. Mais si l'eau vient à manquer, le couvert herbacé se fragmente et les lichens trouvent alors, entre les touffes, une place pour se développer. C'est particulièrement le cas sur les crêtes ventées. Entre ces deux extrêmes, les rocaïlles, mélange de pelouse et d'éléments rocheux, présentent une mosaïque de présence et d'absence de lichens terricoles. L'exemple des buttes montre bien l'influence du facteur eau : dans les zones humides et relativement plates de l'étage alpin, apparaissent parfois des ensembles de petites buttes. La question de leur origine reste ouverte, certains y voient le résultat du passage des vaches, d'autre une formation périglaciaire résultant de l'alternance gel-dégel. Toujours est-il qu'il est facile d'imaginer que la neige s'accumule plus longtemps entre les buttes que dessus, que le vent a plus d'effet desséchant sur les buttes qu'entre elles et

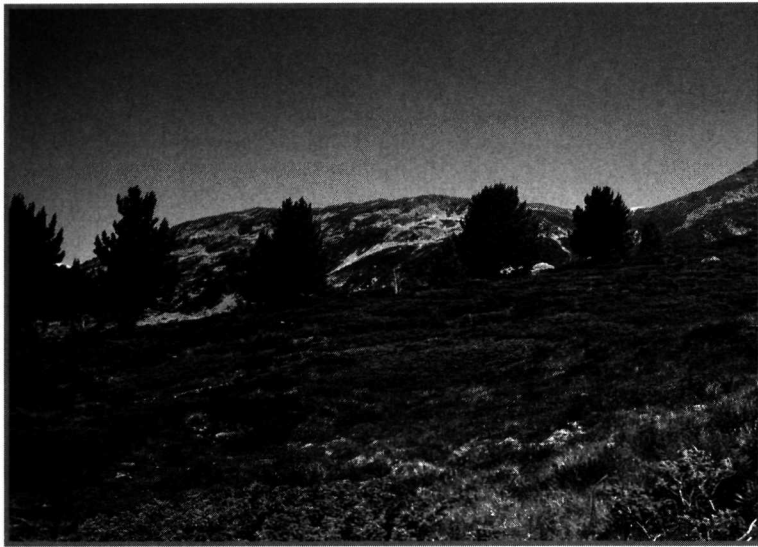


FIGURE 11 – Exemple de milieu favorable aux lichens terricoles dans l'étage alpin à pelouse (PV 30) : une mosaïque de brousse d'arbustes nains et de pelouse rocailleuse à Pralovin, au-dessus de Vernamiège.

PHOTO MATHIAS VUST

que l'eau de fonte est disponible plus longtemps entre les buttes que dessus. On peut y observer un gradient de pelouses, allant quasiment du pâturage gras, entre les buttes, à la crête ventée, au sommet; autant la végétation est dense au fond, autant elle est clairsemée au-dessus. Et tout cela sur moins d'un mètre carré et 50 cm de hauteur. Les lichens terricoles ne se trouvent qu'au sommet des buttes. Cet exemple montre aussi l'importance des micro-habitats pour les lichens terricoles.

Un deuxième facteur joue un rôle important à cette altitude : l'acidité du sol. En raison des fortes précipitations et des basses températures, les débris végétaux se décomposent mal. Il se développe alors des humus acides. Sur ces sols, la forte acidité repousse de nombreuses espèces de plantes; seules les éricacées la tolèrent et en tirent parti. Ces buissons de myrtilles ou de rhododendrons ne forment une brousse vraiment fermée que dans les régions les plus humides. Dans les Alpes centrales, elles poussent lentement et ne couvrent pas entièrement la surface, de sorte qu'elles laissent des zones d'humus nu propices aux lichens terricoles acidophiles.

Étage nival des Alpes (PV 31)

Cette unité n'est pas considérée par HEGG *et al.* (1993). Elle comprend les sommets des Alpes, aux neiges éternelles, les glaciers et leurs moraines. Pour les lichens terricoles, les zones influencées par les glaciers, mais non recouvertes de neiges ou de glaces permanentes, sont très intéressantes. Sur 10 relevés A, 5 sont entièrement recouverts de glace, mais les cinq derniers ont au moins une crête, ou un morceau de moraine, libre durant l'été,

avec des lichens terricoles parmi les herbes et la rocaille.

Les surfaces favorables aux lichens sont très restreintes dans ce paysage, la plus grande partie étant occupée par les glaces, des parois trop abruptes ou des zones trop instables. Mais lorsque l'endroit est favorable, les lichens y sont très abondants. On en trouve parmi la pelouse rocailleuse calcaire sèche à séslerie (*Sesleria*), dans les combes à neige, qui à plus de 2800 m, ne contiennent qu'une couverture végétale éparse, dans les parois calcaires ombragées à anfractuosités ou même dans les rocailles et rochers des pelouses calcaires fraîches (*Caricion ferruginae*). Mais toutes les espèces arctico-alpines caractéristiques de ces milieux se rencontrent surtout parmi les éboulis et les rocailles siliceuses des derniers pâturages gras, des landes et des crêtes ventées.

A cette altitude, la concurrence des plantes à fleurs ne joue quasiment plus de rôle; les plantes croissent aussi lentement

que les lichens. Pour les uns, comme pour les autres, il faut un endroit stable. La lumière pose ici davantage de problèmes par sa trop forte intensité que par son absence, au contraire du cas des forêts. Quant à l'eau, en raison de la fonte des neiges, des brouillards et des intempéries estivales, elle ne manque pas. Stabilité, lumière et humidité, les lichens ne demandent pas mieux; les plantes, elles, doivent s'adapter à une période de végétation extrêmement courte.

Liste rouge

A partir de la liste rouge des lichens terricoles de Suisse (CLERC & VUST 2002), il est possible de classer les espèces présentes en Valais par catégorie de menace. Le **tableau 10** fait l'énumération des espèces éteintes jusqu'aux espèces les moins menacées. La **figure 13** montre la proportion occupée par chacune des catégories. Sept espèces sont considérées comme éteintes (RE). Ce sont les espèces qui n'ont plus été retrouvées en Suisse depuis 1960 et qui avaient été signalées en Valais dans la littérature. Six espèces peuvent être considérées comme étant gravement menacées d'extinction en Suisse (CR). Ce sont principalement des espèces bien visibles (macrolichens) qui n'ont pas été vues dans le cadre de ce projet, mais qui, d'après la littérature, ont été rencontrées après 1960 (signalées d'un astérisque). Les deux dernières espèces de cette liste ont été retrouvées mais vivent dans des milieux menacés. Huit espèces sont considérées comme étant menacées d'extinction en Suisse (EN). Ce sont principalement des espèces retrouvées par le projet et vivant dans des milieux menacés.

Vingt-neuf espèces sont considérées comme étant vulnérables en Suisse (VU). Une moitié environ des espèces de cette catégorie ont été rencontrées dans le cadre de ce projet dans des milieux non menacés, mais ont été placées dans la catégorie VU par une décision d'expert, principalement en raison de leur très grande rareté; huit d'entre elles sont citées comme ayant existé en Valais mais n'ont pas été retrouvées; elles sont signalées par un astérisque (*). Vingt et une espèces sont quasi menacées en Suisse (NT). Une moitié de ces espèces n'ont été rencontrées que très rarement et ceci uniquement dans des relevés B, et vivent dans des milieux non menacés. L'autre moitié des espèces de ce groupe a été rencontrée dans les relevés A et B, et vit dans des milieux menacés. Trois d'entre elles sont citées comme ayant existé en Valais mais n'ont pas été retrouvées; elles sont signalées par un astérisque (*). Cent sept espèces ne sont actuellement pas menacées en Suisse (LC). Ces espèces ont été rencontrées pour la plupart fréquemment dans le cadre des relevés A et/ou B et vivent dans des milieux non menacés. Celles, dont une partie des individus vit dans des milieux menacés, ont une fréquence potentielle élevée. Cinq d'entre elles sont citées comme ayant existé en Valais mais n'ont pas été retrouvées; elles sont



FIGURE 12 – Exemple de milieu favorable aux lichens terricoles dans l'étage nival des Alpes (PV 31): les moraines du glacier du Grand Désert. PHOTO MATHIAS VUST

signalées par un astérisque (*). Trente-six espèces sont considérées comme étant insuffisamment documentées en Suisse (DD). Par conséquent, il est impossible de les incorporer dans une catégorie de menace précise. La majorité des espèces de cette catégorie est constituée par des microlichens crustacés dont nous n'avons pas pu, dans le cadre du projet, identifier tous les spécimens. Vingt-neuf d'entre elles sont citées comme ayant existé en Valais mais n'ont pas été retrouvées ou ne sont pas encore déterminées; elles sont signalées par un astérisque (*).

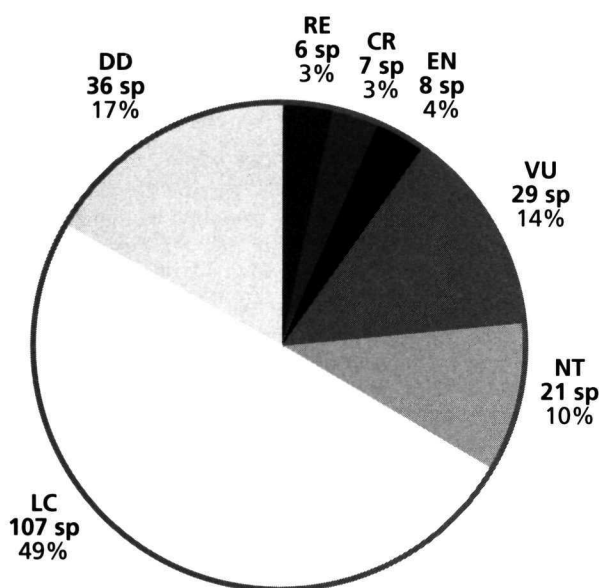


FIGURE 13 – Proportions relatives de chacune des catégories de liste rouge pour les lichens terricoles du Valais.

DISCUSSION

Ces résultats montrent que les lichens terricoles forment un petit groupe au sein des lichens de Suisse (16 % des espèces). Ce chiffre peut paraître faible. En fait, presque un tiers des espèces trouvées, lors de l'inventaire, sur les substrats terricoles ne s'y trouve que secondairement, débordant de leur écologie habituellement épiphyte ou saxicole. Elles ne figurent pas dans ce travail. Les espèces citées ici sont donc seulement les espèces considérées comme principalement terricoles. Les espèces nouvelles pour la Suisse et pour le Valais montrent que les connaissances floristiques en la matière sont encore loin d'être exhaustives, notamment pour les groupes des microlichens crustacés. Ce travail décrit donc l'état actuel des connaissances, non seulement au niveau de la répartition des espèces sur le terrain, mais également en ce qui concerne la compréhension taxonomique de ces espèces.

Le Valais compte sur son territoire les deux tiers des lichens de Suisse et près de 80 % des lichens terricoles de

RE

<i>Acarospora nodulosa</i>	(Dufour) Hue *
<i>Buellia asterella</i>	Poelt & M.Sulzer *
<i>Cladonia peziziformis</i>	(With.) J.R.Laundon *
<i>Cladonia turgida</i>	Hoffm. *
<i>Heppia lutosa</i>	(Ach.) Nyl. *
<i>Psora vallesiaca</i>	(Schaer.) Timdal *
<i>Stereocaulon tomentosum</i>	Fr. *

CR

<i>Anaptychia bryorum</i>	Poelt *
<i>Dactylina ramulosa</i>	(Hook.) Tuck. *
<i>Massalongia carnosa</i>	(Dicks.) Körb.
<i>Pertusaria oculata</i>	(Dicks.) Th.Fr.
<i>Stereocaulon glareosum</i>	(Savicz) H.Magn. *
<i>Stereocaulon incrustatum</i>	Flörke

EN

<i>Buellia epigaea</i>	(Pers.) Tuck.
<i>Cladonia furcata subsp. subrangiformis</i>	(Sandt.) Abbayes *
<i>Cladonia rangiformis</i>	Hoffm.
<i>Cladonia strepsilis</i>	(Ach.) Grognot
<i>Fulgensia subbracteata</i>	(Nyl.) Poelt
<i>Gyalecta peziza</i>	(Mont.) Anzi
<i>Gyalidea asteriscus</i>	(Anzi) Aptroot & Lücking
<i>Lecanora leptacina</i>	Sommerf.

VU

<i>Acarospora schleicheri</i>	(Ach.) A.Massal.
<i>Buellia elegans</i>	Poelt
<i>Catapyrenium daedaleum</i>	(Kremp.) Stein
<i>Catolechia wahlenbergii</i>	(Ach.) Körb. *
<i>Cladonia acuminata</i>	(Ach.) Norrl.
<i>Cladonia caespiticia</i>	(Pers.) Flörke *
<i>Cladonia cariosa</i>	(Ach.) Spreng.
<i>Cladonia decorticata</i>	(Ach.) Flot.
<i>Cladonia decorticata</i>	(Flörke) Spreng.
<i>Cladonia foliacea</i>	(Huds.) Willd.
<i>Cladonia rei</i>	Schaer.
<i>Cladonia stellaris</i>	(Opiz) Pouzar & Vezda *
<i>Fulgensia desertorum</i>	(Tomin) Poelt *
<i>Fulgensia fulgens</i>	(Sw.) Elenkin
<i>Gyalecta foveolaris</i>	(Ach.) Schaer.
<i>Heppia adglutinata</i>	(Kremp.) A.Massal.
<i>Leprocaulon microscopicum</i>	(Vill.) Gams
<i>Leptochidium albociliatum</i>	(Desm.) M.Choisy
<i>Moelleropsis nebulosa</i>	(Hoffm.) Gyeln.
<i>Nephroma expallidum</i>	(Nyl.) Nyl. *
<i>Peltigera kristinssonii</i>	Vitik.
<i>Polychidium muscicola</i>	(Sw.) Gray
<i>Rinodina mucronatula</i>	H.Magn.
<i>Squamarina lentigera</i>	(Weber) Poelt
<i>Stereocaulon capitellatum</i>	H.Magn.
<i>Stereocaulon rivulorum</i>	H.Magn. *
<i>Toninia opuntioides</i>	(Vill.) Timdal *
<i>Toninia physaroides</i>	(Oppiz) Zahlbr.
<i>Toninia tristis</i>	(Th.Fr.) Th.Fr. s.l. *

NT

<i>Caloplaca aurea</i>	(Schaer.) Zahlbr.
<i>Caloplaca jungermanniae</i>	(Vahl) Th.Fr.
<i>Caloplaca tetraspora</i>	(Nyl.) H.Olivier *
<i>Cetraria tubulosa</i>	(Schaer.) Zopf
<i>Collema ceraniscum</i>	Nyl.

<i>Endocarpon adscendens</i>	(Anzi) Müll.Arg.
<i>Endocarpon pusillum</i>	Hedw.
<i>Leptogium intermedium</i>	(Arnold) Arnold
<i>Peltigera horizontalis</i>	(Huds.) Baumg.
<i>Peltigera lepidophora</i>	(Vain.) Bitter
<i>Peltigera membranacea</i>	(Ach.) Nyl.
<i>Placynthiella oligotropha</i>	(J.R.Laundon) Coppins & P. James
<i>Protoblastenia terricola</i>	(Anzi) Lynge *
<i>Psora globifera</i>	(Ach.) A.Massal.
<i>"Psora" lurida</i>	(Ach.) DC.
<i>Rinodina mniaraea</i>	(Ach.) Körb.
<i>Rinodina olivaceobrunnea</i>	C.W.Dodge & G.E.Baker *
<i>Rinodina roscida</i>	(Sommerf.) Arnold
<i>Santessoniella arctophila</i>	(Th.Fr.) Henssen
<i>Squamarina cartilaginea</i>	(With.) P.James
<i>Toninia taurica</i>	(Szatala) Oksner

DD

<i>Agonimia gelatinosa</i>	(Ach.) A.M.Brand & Diederich *
<i>Agonimia opuntiella</i>	(Buschardt & Poelt) Vezda *
<i>Aphanopsis coenosa</i>	(Ach.) Coppins & P.James *
<i>Bacidia bagliettoana</i>	(A.Massal. & De Not.) Jatta *
<i>Bacidia herbarum</i>	(Stizenb.) Arnold *
<i>Biatorrella hemisphaerica</i>	Anzi *
<i>Bryonora castanea</i>	(Hepp) Poelt
<i>Bryonora pruinosa</i>	(Th.Fr.) Holt.-Hartw. *
<i>Bryonora rhyariza</i>	(Nyl.) Poelt *
<i>Buellia hypophana</i>	(Nyl.) Zahlbr. *
<i>Buellia insignis</i>	(Hepp) Th.Fr. *
<i>Buellia papillata</i>	(Sommerf.) Tuck.
<i>Catapyrenium lachneum</i>	(Ach.) R.Sant. *
<i>Catapyrenium lacinulatum</i>	(Ach.) Breuss *
<i>Catapyrenium pilosellum</i>	Breuss *
<i>Catapyrenium rufescens</i>	(Ach.) Breuss non auct. *
<i>Catapyrenium squamulosum</i>	(Ach.) Breuss *
<i>Catapyrenium waltheri</i>	(Kremp.) Körb. *
<i>Chromatochlamys muscorum</i>	(Fr.) H.Mayrhofer & Poelt
<i>Gyalecta geoica</i>	(Ach.) Ach. *
<i>"Lecidea" berengeriana</i>	(A.Massal.) Th.Fr.
<i>"Lecidea" ileiformis</i>	Fr. *
<i>Lecidella wulfenii</i>	(Hepp) Körb. *
<i>Lempholemma chalazanum</i>	(Ach.) de Lesd. *
<i>Lempholemma polyanthes</i>	(Bernh.) Malmé *
<i>Mycobilimbia tetramera</i>	(De Not.) Hafellner & Türk *
<i>Pertusaria glomerata</i>	(Ach.) Schaer. *
<i>Placidiopsis cartilaginea</i>	(Nyl.) Vain. *
<i>Placidiopsis pseudocinerea</i>	Breuss *
<i>Polyblastia sendtneri</i>	Kremp. *
<i>Protothelenella polytrichi</i>	Döbbele & H.Mayrhofer *
<i>Protothelenella sphinctrinoidella</i>	(Nyl.) H.Mayrhofer & Poelt *
<i>Protothelenella sphinctrinoides</i>	(Nyl.) H.Mayrhofer & Poelt *
<i>Pyrenocollema minutulum</i>	(Bom.) Puyrn.
<i>Thrombium epigaeum</i>	(Pers.) Wallr.
<i>Toninia alutacea</i>	(Anzi) Jatta

LC

Les espèces non citées sont considérées comme non menacées

RE Espèces éteintes régionalement

CR Espèces au bord de l'extinction

EN Espèces en danger

VU Espèces vulnérables

NT Espèces potentiellement menacées

DD Espèces pour lesquelles les données sont insuffisantes

Suisse. Cela est dû au gradient d'altitude et à la grande diversité des milieux, mais surtout au fait qu'il s'y trouve une grande quantité de milieux qui leur sont favorables. L'histoire récente de la végétation depuis le retrait des glaciers et les changements de climat successifs ont ensuite permis l'apparition dans ces différents milieux de lichens d'appartenances très diverses, des espèces arctiques-alpines aux espèces méridionales. Le Valais est à ce titre un des centres de biodiversité des lichens terricoles de Suisse.

Les résultats comparatifs entre les différentes régions de Suisse montrent que le Valais est très favorable aux lichens terricoles en raison des conditions extrêmes qui y règnent. En basse altitude, le manque d'eau empêche les plantes de se développer; en altitude, c'est le froid et la couverture de neige. Dans les deux cas, le climat de la végétation n'est pas forestier, mais constitué de pelouses. Ce sont ces dernières, plus ou moins lâches, qui offrent aux lichens terricoles les meilleures conditions, stables et à l'abri de la concurrence des plantes à fleurs, pour développer des communautés durables, en équilibre avec le climat et les autres plantes. Entre ces deux extrêmes, et ailleurs en Suisse, les lichens terricoles sont confrontés à la concurrence excessive des plantes à fleurs et ne forment des populations que dans les micro-habitats qui leur conviennent, stables et à concurrence réduite, notamment liés aux formations rocheuses. Mais, là encore, le Valais possède des forêts claires, au sous-bois peu dense, qui offrent d'autant plus des conditions favorables à la croissance des lichens terricoles. Ces conditions climatiques extrêmes qui règnent en Valais, chaud et sec en été, froid et peu humide en hiver, sont réunies dans la notion de continentalité. Le Valais met particulièrement bien en évidence la corrélation qui existe entre l'abondance des lichens terricoles et une forte continentalité.

Les données du **tableau 10** montrent que le Valais a une responsabilité particulière pour certaines espèces, qui ne sont connues que sur son territoire ou qui n'existent qu'en quelques stations et notamment en Valais. Ce sont par exemple: *Stereocaulon capitellatum* est une espèce arctique-alpine qui, dans les Alpes, n'est connue qu'en Suisse dans quelques localités où elle est liée aux zones glaciaires alluviales. *Gyalecta asteriscus* qui ne se rencontre qu'en Europe centrale où elle est partout menacée et *Fulgensia subbracteata* qui est un lichen dont la distribution est subméditerranéenne à méditerranéenne et qui se trouve en limite nord de sa distribution dans les vallées alpines internes xérothermiques de l'Europe centrale où il est menacé. *Acarospora schleicheri* qui, en Europe, est une espèce généralement rare, confinée dans la région méditerranéenne avec des avant-postes isolés dans les vallées alpines internes xérothermiques de l'Europe centrale (Nimis 1993), où elle semble être en forte régression; le Valais héberge probablement les derniers individus encore présents en Europe centrale. Mais le Valais joue aussi un rôle de refuge. Il s'est en effet avéré que plusieurs espèces autrefois largement répandues n'existent aujourd'hui plus que dans les Alpes valaisannes

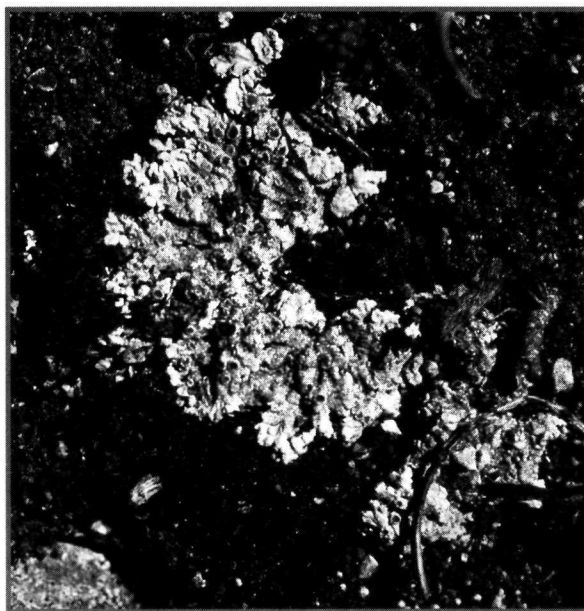


FIGURE 14 – *Fulgensia fulgens*, un lichen crustacé terricole xérothermophile lié aux prairies sèches sur calcaire ayant fortement régressé du Plateau et n'existant plus qu'au pied du Jura et en Valais central. Les relevés dits H correspondent à la compilation des données d'herbiers. – PHOTO MATHIAS VUST

et grisonnes. Ce sont d'une part des espèces des prairies sèches, qui ont fortement régressé ou disparu du Plateau et n'existent plus qu'en Valais central; *Fulgensia fulgens* en est un exemple (**fig. 14** et **15**). D'autre part, certaines espèces forestières liées à des milieux en apparence moins menacés ont montré la même régression faisant penser que l'exploitation des forêts sur le Plateau a également eu un impact négatif sur les lichens terricoles; *Peltigera venosa* en est le meilleur exemple (**fig. 16** et **17**).

Par rapport aux lichens épiphytes, les lichens terricoles ont une particularité évidente: ce sont des organismes pionniers en concurrence avec les plantes à fleurs dans l'utilisation des ressources de leurs habitats. Dès que le caractère pionnier de l'habitat disparaît (enrichissement du sol en éléments nutritifs, diminution de l'apport de lumière, augmentation de la capacité hydrique du sol), les plantes à fleurs, beaucoup plus concurrentielles que les lichens dans ces nouvelles conditions, prennent le dessus et ces derniers disparaissent. Cela signifie que les lichens terricoles, souvent caractéristiques des stades pionniers d'une succession de végétations, sont naturellement condamnés à disparaître lorsque la végétation évolue vers son climax. Pour assurer l'existence de ces espèces pionnières, il est donc important que de nouveaux milieux pionniers se créent en permanence, permettant ainsi de compenser leur disparition inéluctable dans le cadre des phénomènes de succession. Les menaces pesant sur les lichens terricoles sont donc principalement liées à la disparition des milieux favo-

rables. Soit les milieux pionniers favorables évoluent naturellement vers une fermeture du couvert végétal, faisant disparaître les lichens terricoles, soit les interventions humaines sont négatives. Elles le sont lorsqu'elles empêchent la dynamique naturelle qui recrée régulièrement des zones pionnières ou lorsque l'exploitation intensive des milieux multiplie les passages des machines en forêt ou élimine les rochers dans les pâturages ou encore modifie les milieux favorables, par l'apport d'engrais dans les prés secs ou le bétonnage des murs de pierres sèches. Comme les lichens se reproduisent par des spores le plus souvent emportées par le vent, ils sont susceptibles d'apparaître partout, pour autant qu'il y ait le micro-habitat favorable et peu de perturbations. Les mesures de conservation visent donc à connaître et garder ce qui existe et à encourager le maintien ou la création de petites zones favorables aux lichens en périphérie des activités humaines. Il est notamment conseillé de :

- favoriser la dynamique naturelle des écosystèmes à l'origine de la création de nouveaux milieux pionniers. La dynamique alluviale est un exemple classique de

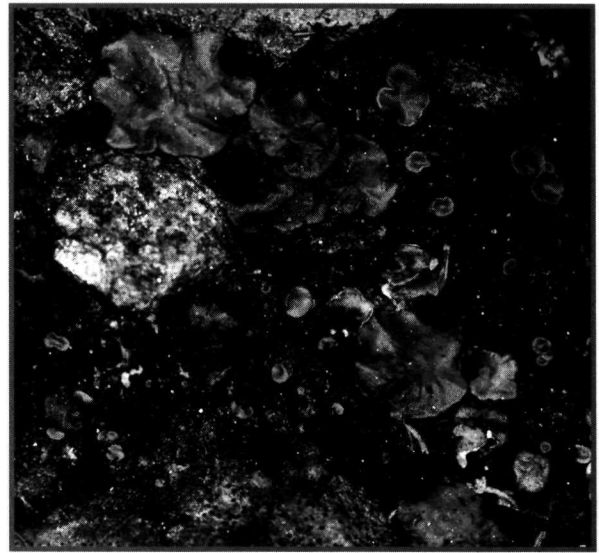


FIGURE 16 – *Peltigera venosa* est une espèce forestière qui a complètement disparu du Plateau et des basses altitudes, montrant particulièrement le rôle de refuge que joue actuellement les Alpes. – PHOTO MATHIAS VUST

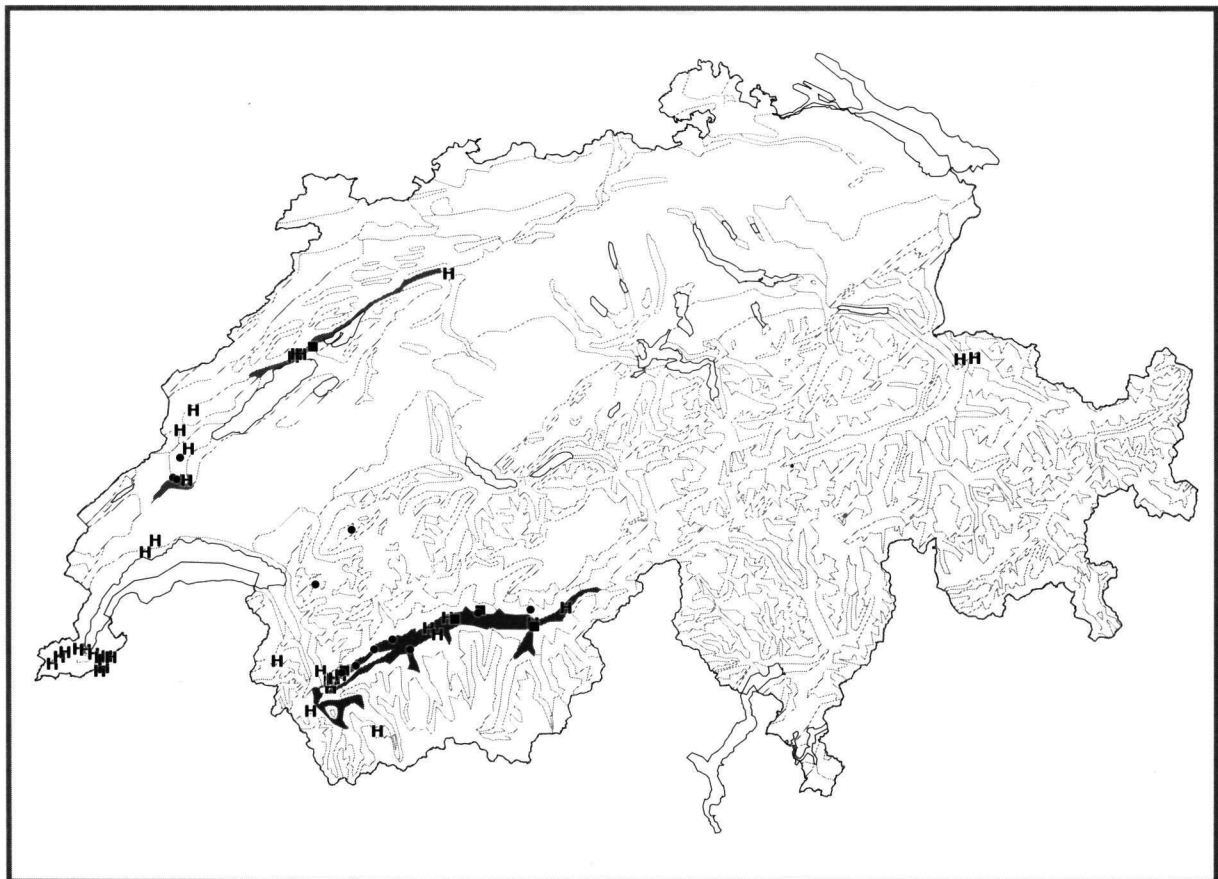


FIGURE 15 – Répartition passée et actuelle de *Fulgensia fulgens* en Suisse. ■ Relevés A ● Relevés B H Relevés H
DESSIN DE MATHIAS VUST

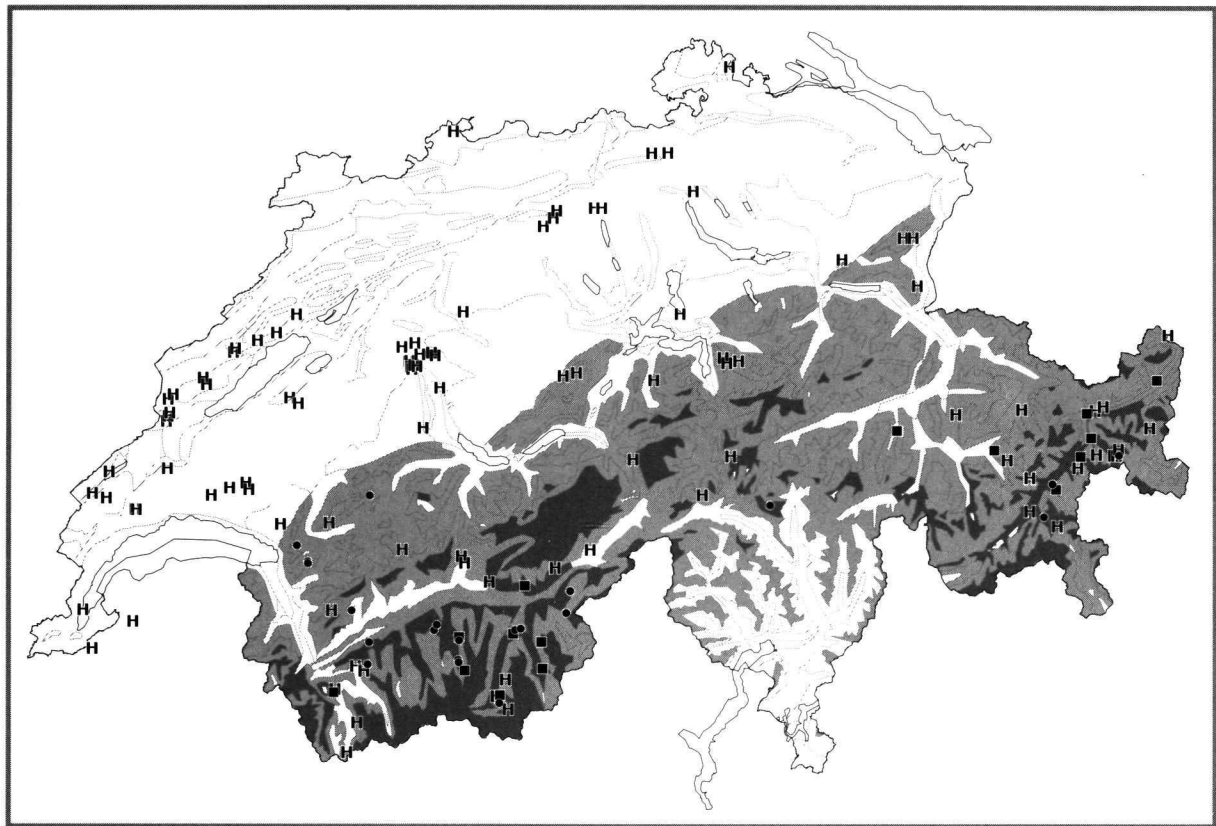


FIGURE 17 – Répartition passée et actuelle de *Peltigera venosa* en Suisse. ■ Relevés A ● Relevés B H Relevés H
DESSIN DE MATHIAS VUST

création continue de nouvelles surfaces pionnières. Les cours d'eau, par leurs digressions naturelles (méandres par exemple) aménagent des plages de graviers parfois très vastes, créant ainsi des terrasses alluviales. Lorsque la rivière continue de s'enfoncer ou va digresser ailleurs, ces terrasses sortent de la zone d'inondation. Ces sols formés de sédiments très filtrants sont alors colonisés par toute une végétation pionnière adaptée à la sécheresse, formée de lichens terricoles, de mousses, de champignons et de plantes à fleurs caractéristiques. Le Rhône au niveau du Bois de Finges en est un bon exemple qui serait à reproduire ailleurs.

- Il existe également certains milieux pionniers dont l'évolution naturelle est très lente parce que les conditions climatiques, édaphiques ou stationnelles ne permettent pas une évolution rapide de la végétation vers le climax forestier. Ainsi, par exemple, certaines prairies sèches en exposition sud pourvue d'un sol squelettique très superficiel maintiennent très longtemps leur statut de milieu pionnier sans intervention humaine. De tels habitats doivent être protégés, notamment d'un piétinement trop intensif, ainsi que de la détérioration artificielle des conditions stationnelles qui les caractérisent.

- Certaines structures anthropogènes sont favorables aux lichens terricoles parce qu'elles induisent une zone de faible concurrence. Ce sont les talus de route, les murs de pierres sèches, les interstices des pavés, les bords de chemins et les rochers affleurant dans les pâturages. Ces structures, souvent liées à l'ancien temps, ne sont pas seulement jolies dans le paysage, mais elles sont aussi nécessaires pour tout une série d'êtres vivants, dont les lichens terricoles. Le sachant, il serait bon de conserver les éléments existants, de maintenir leur entretien extensif et d'encourager des constructions permettant la survie de ces organismes discrets.

En ce qui concerne les milieux favorables aux lichens terricoles et dignes de protection, on peut citer entre autres (nomenclature tirée de DELARZE ET AL., 1998):

- anciennes terrasses alluviales
- affleurements de dalles calcaires et siliceuses en basse altitude (*Alyso-Sedion*, *Sedo-Veronicion*)
- pelouses steppiques (*Stipo-Poion*)
- pelouses sèches dont le tapis graminéen est discontinu (*Xerobromion*)
- pâturages maigres, acides des étages subalpins et alpins (*Nardion strictae*)
- pelouses acides de l'étage alpin supérieur (*Caricion*)

curvulae)

- combes à neige acides et calcaires (*Arabidion caeruleae*, *Salicion herbaceae*)
- gazon des crêtes ventées (*Elynon myosuroides*)
- landes subalpines sur sol pauvre et sec (*Juniperion nanae*, *Rhododendro-Vaccinon*)
- landes alpines ventées (*Loisleurio-Vaccinon*)
- pinèdes mésophiles sur silice (*Dicrano-Pinion*)
- forêts clairsemées de mélèzes et d'aroles (*Larici-Pinetum cembrae*)
- ruines et vieux murs
- pavés (*Saginion procumbentis*)
- vieux cimetières entretenus de façon extensive
- talus à végétation ouverte en bordure de route ou de chemin

CONCLUSION

Ce premier inventaire montre que le Valais est très riche en lichens terricoles, puisqu'il comporte le 80 % des espèces suisses. Par contre, seuls 72 % des espèces citées dans la littérature ont été retrouvées, ce qui représente cent cinquante-sept espèces. Ce travail apporte vingt-deux espèces nouvelles pour le Valais, dont six nouvelles pour la Suisse. Les espèces menacées appartenant aux catégories RE, CR, EN, VU de la liste rouge sont au nombre de quarante-trois et représentent le 23 % des espèces signalées par la littérature ou retrouvées en Valais. Des vingt espèces qui ne sont connues qu'en Valais, seules six ont été retrouvées. Ce travail montre d'une part que les connaissances en lichénologie ne sont pas encore exhaustives et qu'il y a probablement encore des nombreuses découvertes floristiques à faire. D'autre part, le Valais apparaît comme une région prioritaire à étudier en raison du nombre élevé d'espèces disparues ou non retrouvées, de la présence de milieux rares ou menacés au niveau suisse qui sont favorables aux lichens et de l'abondance des milieux riches en lichens terricoles.

Les Alpes, et le Valais en particulier, apparaissent comme un refuge pour des espèces autrefois répandues, qui ont fortement régressé ou disparu du Plateau et même du Jura.

Il a également été mis en évidence que la forte continentalité qui prévaut en Valais, comme dans les autres vallées internes des Alpes, est très favorable au développement des lichens terricoles en raison de la diminution de la compétition des plantes à fleurs que le climat induit.

REMERCIEMENTS

Je remercie Jacqueline Détraz-Méroz pour m'avoir encouragé à écrire cet article, pour sa relecture et ses judicieuses suggestions.

BIBLIOGRAPHIE

- BUSCHARDT, A. 1979. Zur Flechtenflora der inneralpinen Trockentäler unter besonderer Berücksichtigung des Vinschgaus. *Biblioth. Lichenol.*, 10, 419 p.
- CLERC, P. 2004. Les champignons lichénisés de Suisse, catalogue bibliographique complété par des données sur la distribution et l'écologie des espèces. *Cryptogamica helvetica* 19, 320 p.
- CLERC, P. & M. VUST. 2002. *Lichens terricoles de Suisse*. In : SCHEIDEGGER C. & P. CLERC. *Rote Liste der gefährdeten baum- und erdbewohnenden Flechten der Schweiz*. Hrsg. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern, und Eidgenössische Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf. BUWAL-Reihe Vollzug Umwelt.
- DELARZE, R., Y. GONSETH & P. GALLAND. 1998. *Guide des milieux naturels de Suisse*. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 413 p.
- FREY, E. 1922. Die Vegetationsverhältnisse der Grimselgegend im Gebiet der zukünftigen Stauseen. *Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern*, 1921, p. 87-260.
- 1937. Die Flechtenvegetation des Aletschreservates und seiner näheren Umgebung. *Bull. Murith. Soc. Valais. Sci. Nat.*, 54, p. 55 - 93.
- GAMS, H. 1927. Von den Follatères zur Dent de Morcles.- *Beitr. geobot. Landesaufn. Schweiz* 15.
- GONSETH, Y., WOHLGEMUTH, TH. & B. SANSONNENS. 2001. Régions biogéographiques de la Suisse - Biogeographische Regionen der Schweiz. In: *Documents environnement/Umwelt-Materialien*, OFEFP/BUWAL.
- HEGG, O., C. BEGUIN & H. ZOLLER. 1993. *Atlas de la végétation à protéger en Suisse*. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, Berne, 160 p.
- JØRGENSEN, P. M. 2000. Die Flechte *Santessoniella arctophila*, neu für die Alpen. *Meylania* 18, p. 14.
- NIMIS, P. L. 1993. The Lichens of Italy - An annotated catalogue. *Museo Regionale di Scienze Naturali, Monografie* 12. Torino.
- SCHEIDEGGER, C. & P., CLERC. 2002. *Rote Liste der gefährdeten baum- und erdbewohnenden Flechten der Schweiz*. Hrsg. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern, und Eidgenössische Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf. BUWAL-Reihe Vollzug Umwelt.
- SCHÖLLER, H. (ed.). 1997. *Flechten*. Kleine Senckenberg-Reihe 27. Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft, Frankfurt am Main.
- STIZENBERGER, E. 1882-1883. *Lichenes Helvetici, eorumque stationes et distributio*. Separat-Abdruck aus den Jahresberichten der St. Gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft 1880/81 und 1881/82.
- VUST, M. 2002a. Les lichens terricoles de Suisse. Diversité, écologie, répartition et précarité. Thèse n° 3359, faculté des Sciences, Université de Genève. 422 p.
- 2002b. Cartographie des lichens terricoles de Suisse. *Mémoires de la Société Botanique de Genève* 3, p. 27 - 41.

